

MEDDELELSER

FRA

VESTLANDETS FORSTLIGE FORSØKSSTATION

BIND 4 — HEFTE 3

Meddelelse Nr. 13.

Undersøkelser over skogtrærnes utbredelse og høidegrenser i Sogn
ledet av professor dr. Rolf Nordhagen

I.

Skogtrærnes forekomst og høidegrenser i Årdal

Plantegeografiske og bygdehistoriske studier

Av
SØREN VE

Med 40 billeder i teksten og et skogkart

UTFØRT MED STØTTE AV A.S. NORSK VAREKRIGSFORSIKRINGS FOND

BERGEN 1930
A.S. JOHN GRIEGS BOKTRYKKERI

**„Meddelelser
fra Vestlandets forstlige forsøksstation“**

publiceres under redaktion av stationens bestyrer; forfatterne er selv ansvarlige for indholdet av deres avhandlinger.

Meddelelserne, der kommer som tvangfri hefter, gis fortløpende nummer; heftene forenes til bind. De faaes tilkjøps ved henvendelse til forsøksstationen.

(Adr.: Bergens Museum, Bergen.)

Innholdsfortegnelse.

	Side
Forord.....	7
I. Innledning.....	9
II. Bjerkens grenser og utbredelse.....	12
a. Arter og hybrider av bjerk. Dialektnavn på bjerkeformer	12
b. Definisjon av de forskjellige grenser	14
c. Edafiske og klimatiske faktors innflytelse på bjerkens høidegrenser	16
d. Dyrenes og menneskets innflytelse	26
e. Oversikt over bjerkegrensenes forløp	35
f. Bjerk og bjerkeskoger i de lavere regioner	43
III. Furuskog og furugrense.....	52
a. Almindelige bemerkninger	52
b. Jordbunnens og klimatiske faktors innflytelse på furuen	53
c. Dyrenes og menneskets innflytelse	55
d. Furuskogen på Vettismorki	63
e. Oversikt over furugrensens forløp	69
IV. Granen i Årdal	72
V. De edle lauvtræs høidegrenser og forekomst	76
VI. Gråoren i Årdal	83
VII. Periodisitet i gjenveksten.....	87
VIII. Undersøkelsens praktisk-økonomiske konsekvenser	89
Litteraturfortegnelse.....	93
Kart over skogtræs utbredelse og regionale fordeling i Årdal.	

Forord.

Bergens Museums avdeling for systematisk botanikk og plantegeografi gikk i 1926 igang med botaniske undersøkelser i Sogn etter en av professor Rolf Nordhagen utarbeidet plan. I programmet inngikk også studier over skoggrensene, hvis interessante forløp innenfor dette avvekslende område allerede professor Axel Blytt i sitt ungdomsarbeide fra 1869 har skissert i grove trekk. Professor Nordhagen gikk selv igang med målinger innenfor Aurland herred og opfordret samtidig undertegnede til å studere skoggrensene og skogforholdene i min egen hjembygd, Årdal. Det innsamlede observasjonsmateriale vil bli publisert i form av en serie spesialavhandlinger, og hovedresultatene vil til slutt bli fremlagt i et oversiktsarbeide ledsaget av kartter med inntegnede isohypser.

Da disse undersøkelser på mange måter faller innenfor rammen av de oppgaver som Vestlandets Forstlige Forsøksstation i Bergen har tatt op, har stasjonens styre elskverdiggst påtatt sig å trykke serien i »Meddelelser fra Vestlandets Forstlige Forsøksstation«. For denne imøtekommenhet vil også undertegnede få lov til å bære frem sin beste takk.

Materialet til nærværende avhandling har jeg innsamlet i juli måned i løpet av de fire somre 1926—1929. Litteraturstudiene og bearbeidelsen av observasjonene er utført ved Bergens Museum.

Den bevilgning som »Norsk Varekrigsforsikrings Fond« i 1925 gav til dette øiemed, har også jeg nytt godt av. Jeg vil derfor få lov til å rette en ærbødig takk til fondets styre. Videre står jeg i takknemlighetsgjeld til alle dem som har gitt mig opplysninger og hjelp. Først og fremst vil jeg takke min elskverdige lærer professor dr. Rolf Nordhagen for den utmerkede undervisning han har gitt mig, for verdifulle råd og vink.

En takk vil jeg også bringe til mine sambygdinger, årdølene, som alltid har mottatt mig med gjestfrihet på mine turer omkring i bygden og beredvillig gitt mig alle mulige opplysninger.

Bergen i desember 1929.

Søren Ve.

I. Innledning.

Årdal herred strekker sig fra den østligste del av Sognefjorden østover mot Jotunheimen. Det grenser i syd til Lærdal og i nord til Luster. Bygden består av et hoveddalføre med mange sidedaler som stråler ut fra hoveddalen til begge sider.¹⁾ Hoveddalen går stort sett i retningen sydvest—nordøst, og den sydvestligste del av dens bunn ligger lavere enn havoverflaten, så her dannes en fjord, Årdalsfjorden. Et par km. op fra fjorden kommer man til Årdalsvatnet, og ovenfor dette fortsetter dalføret inn mellom noen av Jotunheimens mektigste fjellpartier. Den aller øverste del fra fjellet Friken av tilhører ellers Luster herred.

Ute ved fjorden er noen av sidedalene bratte, smale elvedaler med V-formig tverrsnitt. De har støler i den øverste del, men ingen bondegårder. Andre er bredere og flattere i bunnen med gårder nederst og støler lengre oppe. På sydsiden av Årdalsvatnet finner man en annen type sidedaler. Fossdalen der er nemlig av de såkalte hengedaler som munner ut et stykke oppe i hoveddalens lier. Og ovenfor vannet er alle sidedaler undtagen Moadalen hengedaler, og alle sammen undtagen Fardalen er uten gårder, men de aller fleste har større eller mindre stølsbruk.

Mellom sidedalene er der smalere eller bredere fjellrygger som i dialekten kalles nesar (ent.: ei nøs, nøsi, fl.t.: nesar, nesedn).

Øverst oppe i liene hvor de bratte dalsider går over i de mer langsomt skrånende fjellrygger, finnes tallrike nisjeformede innsenkninger i fjellmassen, de såkalte juv. De er oftest begrenset av loddrette bergvegger og er av meget forskjellig størrelse med alle overganger til de små trange V-formige elvedaler. Bekkene som finner vei gjennom de fleste av dem, har som regel skåret et trangt gjel i fjellsiden nedenfor, og forvittringsmaterialet som i tidens løp er ført ned gjennom gjelet, er hopet op i en gruskjegle i dalsidens nederste del. I lienes midterste del, lavere enn juvene, kommer ofte bratte fjellskråninger med alle overganger til loddrette bergvegger. Stundom stiger de op i høide med juvene, og noen går helt ned i fjorden eller i Årdalsvatnet.

¹⁾ Områdets geomorfologi er inngående behandlet av H. W. Ahlmann (1919 og 1927, se litteraturfortegnelsen).

Ved deres fot ligger som regel gruskjegler av forskjellig sammensetning, fra muldblandet grus til urer av store steinblokker.

I vest og syd varierer fjellenes høide mindre, og hoveddalen er forholdsvis bred, men i nordøst blir mange fjell høiere. Flere tinder og fjellrygger når op i en høide av ca. 2000 m. o. h. Høiest er store Skagastølstind som er 2400 m. Samtidig blir hoveddalen meget smal, og selve dalbunnen hever sig betydelig. Alt dette gjør at her øiensynlig kommer en betraktelig stigning i landets midlere høide.

Skogen klær hoveddalens lier og sender kortere eller lengre tunger inn i sidedalene, men den når ikke op på fjellryggene undtagen ute ved fjorden, hvor fjellryggene nærmest denne nogen steder er lavere enn ellers.

I disse siste fjellrygger kommer de før omtalte juv lavere enn skoggrensen, men i største delen av bygden finnes deres bergvegger og bergskråninger nettop i skoggrensens nivå. Først i den øverste del av hoveddalen, oppe ved Horungtindene, rykker de høiere op, så de ovenfor omtalte bratte fjellskråninger kommer op i skoggrense-sonen. Men til slutt, i den del som tilhører Luster herred, stiger dalen så høit at skogen må gi tapt også i hoveddalens bunn.

Den øverste grense for sammenhengende skog kaller man skoggrensen. Ovenfor denne kommer snaufjellet både i nord mot Luster og i syd mot Lærdal, og i øst kommer Jotunheimens skogløse høifjellsområde. I alle disse retninger finnes skar og pass som fører over til skogbevokste daler på den annen side snaufjellsområdet, men ingen av dem er så lave at de er skogklædde. Skogområdet i Årdal blir derfor halvøformet, og på grunn av sidedalene og de mellemliggende skogløse fjellrygger blir det tunget og hakket i randen.

Skogen i Årdal består for størstedelen av bjerk med dens vanlige følge av gråor, osp, rogn, Salix-arter og hegg. Dernest har furuen stor utbredelse, og på gruskjeglene i dalsidene finnes en del av våre kuldekjære og varmekjære trær og busker. Som vanlig i Skandinavia når bjerken høiest. Et stykke lengre nede møter man furuen, og nederst kommer også de edle lauvtrær til.

Under arbeidet har jeg benyttet rektangelkartet over strøket. Men dette kart gjengir bare de større trekk i landskapet. Den uendelighet av detaljer som finnes i dette meget sterkt opdelte strøk, er ikke kommet med. De steder hvor jeg har målt skoggrensens h. o. h., kan derfor ikke påvises med nøiaktighet på kartet. Kartets høidekoter er heller ikke nøiaktige nok til å kunne benyttes til kontroll for høidemålingene.

Til høidemåling har jeg brukt aneroidbarometer og slyngetermometer. Som basis for målingene har jeg ved fjorden benyttet tangranden og ovenfor Årdals-

vatnet forskjellige nivellerte punkter. Nogen av disse ligger i bjerkeskogsgrensens umiddelbare nærhet. På disse steder håper jeg å ha fått høiden forholdsvis nøyaktig bestemt. I den øverste del av strøket har jeg måttet bruke et utgangspunkt hvis høide ikke er bestemt ved nivellement, nemlig tunet på gården Hjelle. Men jeg har beregnet dets høide som middel av 14 målinger til 95.2 m. o. h. Det laveste tall jeg fikk, var 90.0 m. og det høieste 103.0 m.

Apparatenes nøyaktighet har jeg kontrollert ved å avlese barometer og termometer på forskjellige nivellerte punkter med forskjellig høide over havet. I følgende tabell har jeg sammenlignet disse målingers resultater med nivellementene.

Sted	Nivellement	Aneroidmåling
Tunnelinnslag nr. 24	1015 m.	1017.9 m.
— " — nr. 24	— " —	1011.8 m.
— " — nr. 3	1037.2 m.	1045.5 m.
Bærdalsvatnet	1011.6 m.	1011.2 m.
Turtagrø hotell	882.0 m.	912.1 m.
— " —	— " —	942.7 m.

Stabilt
lufttrykk.

Urolig
vær.

Av denne tabell fremgår at målingene gav gode resultater ved stabilt lufttrykk. Men i urolig vær med sterkt varierende lufttrykk blev de selvsagt dårlige. De aller fleste målinger er dog utført under gunstige værforhold, og de få målinger som er utført ved litt mindre stabilt lufttrykk, håper jeg å ha forbedret betydelig ved en ganske enkel korreksjon. Ved hjelp av barogrammene fra Fortun og Bøyum har jeg efter konferanse med dr. J. B j e r k n e s regnet ut korreksjoner for forandring i lufttrykket i tiden fra avlesningen ved basis til avlesningen i feltet. Selv om lufttrykket en dag er en del forskjellig i Årdal og f. eks. på Bøyum, så vil forandringen i lufttrykk, over den avstand det her er tale om, allikevel komme samtidig og være praktisk talt like stor på begge steder, når disse bare ligger nogenlunde i samme høide over havet. Man kan derfor regne ut forandringen i lufttrykk efter barogrammet for tiden mellem avlesningene ved basis og i feltet og legge den til eller trekke den fra det avleste lufttrykk ved basis, selv om barografen har stått nokså langt borte fra basis. Ovennevnte målinger for Turtagrø gav ved hjelp av denne korreksjon som resultat henholdsvis 887.4 m. og 913.4 m. At unøyaktigheten fremdeles er så pass stor, kommer visstnok av at vedkommende barograf ikke fungerte tilfredsstillende.

II. Bjerkens grenser og utbredelse.

a. Arter og hybrider av bjerk. Dialekt navn på bjerkeformer.

Det innsamlede materiale av bjerk (*Betula*) er bestemt av den svenske spesialist apoteker J. G. Gunnarsson. Av 61 prøver fra vidt forskjellige kanter av bygden fant han at 59 var tre-arts hybrider (Gunnarsson 1925) og 1 var to-arts hybrid. Bare én prøve representerte en nogenlunde ren art. I alt fantes der i denne samling 18 forskjellige hybrider. Om man hadde hatt et rikere materiale, vilde sikkert tallet blitt enda større. Det ser etter dette ut til at omtrent all bjerk i bygden er hybrider, og at de rene arter er forholdsvis sjeldne (sammenlign Gunnarsson 1925).

De hybrider som var rikest representert var:

1. *B. concinna* × *pubescens* * *suecica* × *verrucosa* f. *subverrucosa* Gunnarss.
2. *B. coriacea* × *tortuosa* × *verrucosa* f. *subverrucosa* Gunnarss.
3. *B. concinna* × *pubescens* × *verrucosa* f. *intermedia* Gunnarss.
4. *B. concinna* × *pubescens* × *verrucosa* f. *subpubescens* Gunnarss.

Dessuten var også følgende hybrider representert:

5. *B. concinna* × *pubescens* * *suecica* × *verrucosa* f. *subverrucosa* — *pendula* Gunnarss.
6. *B. concinna* × *pubescens* × *verrucosa* f. *subverrucosa* Gunnarss.
7. *B. coriacea* × *tortuosa* × *verrucosa* f. *subverrucosa* Gunnarss.
8. *B. concinna* × *verrucosa* f. *subverrucosa* Gunnarss.
9. *B. verrucosa* (Ehrh. og Gunnarss.) + spor av *B. concinna*.
10. *B. nana* × *tortuosa* × *verrucosa* f. *intermedia* Gunnarss.
11. *B. concinna* × *tortuosa* × *verrucosa* f. *intermedia* Gunnarss.
12. *B. coriacea* × *nana* × *verrucosa* f. *intermedia* Gunnarss.
13. *B. coriacea* × *nana* × *tortuosa* f. *intermedia* Gunnarss.
14. *B. coriacea* × *pubescens* × *tortuosa* f. *subpubescens* Gunnarss.

15. *B. coriacea* × *tortuosa* × *verrucosa* f. *subcoriacea* Gunnarss.
16. *B. coriacea* × *pubescens* × *verrucosa* f. *subpubescens* Gunnarss.
17. *B. coriacea* × *tortuosa* × *verrucosa* f. *subtortuosa* Gunnarss.
18. *B. concinna* × *pubescens* × *verrucosa* f. *pendula* Gunnarss.
19. *B. coriacea* × *nana* × *verrucosa* f. *subnana* Gunnarss.

En liste over disse former og deres voksesteders høide over havet viste følgende: Hybridene mellem *B. nana* og andre arter vokste i stor høide, fra skoggrensen og et par hundre meter nedover. Fra havnivået og opover til 4—500 meters høide fantes først og fremst *B. concinna* × *pubescens* * *suecica* × *verrucosa* f. *subverrucosa* Gunnarss. Dessuten fantes også de andre f. *subverrucosa* (nr. 2, 3, 5 og 6) her. De andre hybrider vokste høiere oppe, helt til skoggrensen. Men flere av dem forekom også nedover nesten til havnivået. I de stupbratte ller som finnes mange steder på dalenes sydside, blir insolasjonen meget dårlig. Der synes de helt å fortrenge f. *subverrucosa*.

Dessuten kan bemerkes at *B. verrucosa* inngår i hybrider fra alle høider over havet, helt til skoggrensen. Der danner den også hybrider med *B. nana*.

Det som vanlig blir kalt for lavlandsbjerk, skulde efter forangående særlig være nr. 1. Dertil kommer nr. 2, 3, 5 og 6 og sannsynligvis en hel del andre bastarder som ikke er kommet med i det innsamlede materiale (se Gunnarsson 1925).

Lavlandsbjerken kalles i dialekten for »eitrebjørk«. Hvad dette navn kommer av, er vanskelig å si. Eiter betyr som bekjent gift. Men bjerken inneholder ikke giftstoffer, og de skarptsmakende stoffer fra harpiksvortene på de tynne kvister var visstnok for lite kjente til å gi opprinnelsen til navnet. Betydningen av den indogermanske form av ordet eiter (oid) var noe som svulmet op som en vorte eller svulst. Det kunde derfor tenkes at navnet går på harpiksvortene. Men vortene er av en så ubetydelig størrelse at man neppe la noe videre merke til dem. Man skulde heller tro at navnet skyldes de valker som fremkommer på stammen ved nevens og barkens opsprekning. Hvis dette er den rette forklaring på navnet, skulde det være eldgammelt.

Ordet eiter brukes også i bygden i forbindelser som »eitrande kaldt« og »eitrande sinna«. I andre bygder (Vest-Telemark) brukes det også i uttrykket »eitrande hard« (Hans Ross efter Sophus Bugge), og da denne slags bjerk utmerker sig ved sin hårde ved, kan det tenkes at navnet er avledet av dette eller et lignende uttrykk. Til støtte for denne antagelse kan nevnes at lavlandsbjerken i andre bygder i Sogn kalles for »steinbjørk« på grunn av sin hårde ved.

De bjerkebastarder eller arter som vokser høiere oppe i liene enn »eitrebjørki«, har også et eget navn i dialekten. De kalles for »tvikodla« eller »kvikodla«. Men disse navn er sikkert en forvanskning av »kvitkodla«, som brukes i nabobygdene. »Kodl« blir brukt som navn på trekrone. Den hvite neveren på stammen har så gjort at denne slags bjerk er blitt hetende »kvitkodla«.

I grensesonen mellom »eitrebjerk« og »kvitkodla« taler bøndene om »halveitra«. De mener nemlig at bjerken der er en hybrid mellom »eitrebjerk« og »kvitkodla«. Den samme bjerkeform kalles også for »slissabjerk« eller bare »slissa« på grunn av at den ofte har tynne, hengende kvister. »Ei slissa« brukes nemlig som navn på de hengende fruktklaser hos hegg (*Prunus Padus*) og rips (*Ribes rubrum*). De hengende kvister minner om slike klaser, og derfor er visstnok navnet også gått over på bjerken. Navnet er fra først av sannsynligvis dannet av uttrykket »å slissa seg«, som betyr å bøie av til side (A l f T o r p 1919).

b. Definisjon av de forskjellige grenser.

Som bjerketre regnes i almindelighet mer enn mannshøie enstammede bjerker (N o r m a n). Nogen forskere mener at man bør ta mer hensyn til den økologiske utforming av bjerken enn til høiden når man skal avgjøre om en bjerk skal regnes for tre eller busk (T e n g w a l l 1920). Jeg har rettet mig mest efter N o r m a n s definisjon.

Hvorledes begrepet skog skal defineres, blir til en viss grad en skjønnssak. Jeg har satt grensen ved sammenhengende tregrupper på 14—15 individer.

Skoggrensen innenfor området dannes altså av bjerken. Ovenfor denne grense finnes fremdeles bjerketrær, men de står enkeltvis med meget større mellemrum enn lengre nede. Forbindelseslinjen mellom de øverste isolerte treformige bjerker kalles bjerketregrensen (H. S m i t h 1920).

Dette forhold med skogens oppløsning til enkeltstående trær blev påvist allerede for over hundre år siden av den svenske forsker G. W a h l e n b e r g (1813). Han skilte klart mellom skoggrense og tregrense. Nogen holder på tregrensen som det beste skille mellom regio alpina og regio subalpina. Men de fleste skandinaviske forskere mener at skoggrensen er det beste regionsskille hos oss.

Man blev tidlig klar over at både skoggrenser og tregrenser er klimatisk bestemt, men hvilken klimafaktor som er av størst betydning var det vanskeligere å finne ut. Efter inngående studier over temperaturforholdene i skoggrensen kom man til det resultat at der var en overensstemmelse mellom skoggrense-isohypsenes og sommer-isothermenes forløp. Nogen fant best overensstemmelse med middagsisoter-

mene for sommermånedene (De Quervain), andre brukte de vanlige sommerisotermier (Marek).

De mest omfattende studier er utført i Schweiz og Sverige. Hos oss regnet Helland ut at middeltemperaturen i bjerkeskoggrensen for sommermånedene var 7.5° C. Botanikerne mente derfor en tid at sommertemperaturen var den avgjørende faktor for skoggrensens h. o. h. Men ved ytterligere analyse av forholdene kom nogen til det resultat at sommertemperaturen allikevel ikke var helt den samme overalt i skoggrensen (Brockmann-Jerosch 1919). Den sistnevnte forsker fant at klimakarakteren var den avgjørende, — om man hadde havklima eller innlandsklima. Jo mer kontinentalt klimaet var, desto høiere skulde skoggrensen ligge, når forholdene ellers var like.

Senere opdaget Thore C. E. Fries (1918) og Tengwall (1920) at lauvsprett og lauvfall praktisk talt foregikk samtidig over alt i bjerkeskoggrensen. Herav slutter de at bjerkeskoggrensens h. o. h. først og fremst er bestemt av vegetasjonstidens lengde. Andre svenske forskere har funnet det samme, og overensstemmelsen er meget god. Tengwall (1920) slår derfor fast at bjerkeskoggrensens h. o. h. i første linje er bestemt av vegetasjonstidens varighet og en viss minimumsverdi hos sommertemperaturen.

I de senere år har Enquist (1929) fremholdt en del nye synsmåter på vegetasjonsgrenser i sin almindelighet som kanskje kommer til å få betydning også på dette område. Jeg skal imidlertid ikke komme nærmere inn på denne mer teoretiske side av saken.

Hvor man ikke har uheldige lokale faktorer som senker skoggrensen, skulde dens høide over havet være bestemt av klimaet. På slike steder har man en klimatisk skoggrense (H. Smith 1920). Men meget ofte blir skoggrensen senket av uheldige lokale forhold. Skoggrensen slik som den forekommer i naturen, bestemt av klimatiske og ikke-klimatiske faktorer, kalles for den empiriske skoggrense (Fries 1913).

Enkelte forskere forsøker å bestemme den klimatiske skoggrensens forløp over alt i feltet. Men andre innvender at dette arbeid er meget vanskelig og gir usikre resultater (Fries 1918). For å få et mer eksakt uttrykk for de klimatiske forhold i nåleskoggrensen innførte Sernander (1902) begrepet rasjonell skoggrense. Dette blev så overført på bjerkeskoggrensen av Sylvén (1904). Den rasjonelle bjerkeskoggrense angis å gå i den høide over havet hvor bjerken ophører å fornye sin bestand med egne frø. Denne grense skulde stemme bra overens med den klimatiske skoggrense. Men dens bestemmelse krever uforholdsmessig meget

arbeid. Bjerkeraklenes modningsgrense ligger ikke i samme høide på et sted hvert år, men varierer meget med sommerklimaet. Den rasjonelle bjerkeskogsgrenses h. o. h. må derfor beregnes som middeltallet av flere års modningsgrenser, og arbeidet dermed blir så stort at den rasjonelle skogsgrense får liten betydning for arbeidet i feltet.

For å få likeverdige, direkte sammenlignbare verdier som kan bestemmes ved et overkommelig arbeid, har Marek og Fries innført begrepet den øvre skogsgrense. Denne grense finnes ved å lete op de øverste skogtunger på steder hvor man ikke kan påvise innvirkning av uheldige faktorer og gjennom disse legge en tenkt linje (Fries 1913). Denne grense ligger meget nær den klimatiske skogsgrense og menes å gi gode minimumsverdier for denne. På samme måte finner man også den øvre bjerketregrense.

Dessuten må nevnes at fjellbjerken ikke gir helt tapt ved bjerketregrensen. Ovenfor denne fortsetter den som busk. På vindåpne steder er den oftest vindpreget, og man finner alle overganger til nedliggende espalierformede busker. Man taler derfor om bjerkens buskgrense og espaliergrense. Fries taler også om den øvre espaliergrense.

Man får altså for bjerken en skogsgrense, en tregrense og en espalier- eller buskgrense, og for hver av disse tre en empirisk- og en øvre grense (Fries 1918).

Det er disse grenser, de øvre og empiriske, jeg har arbeidet med, særlig den øvre skogsgrense.

c. Edafiske og klimatiske faktorerers innflytelse på bjerkens høidegrenser.

Bergartene i Årdal er for det meste gabbro og granitt. Mange steder finner man benker og lag av begge disse bergarter om hverandre. På nordsiden av Årdalsfjorden og Årdalsvatnet og på sydsiden av fjorden ved Vikadal har man trondhemitt. På grensen mot Lærdal finnes et lite felt labradorsten, og i Moadal, Fossdal og Nysetdal har man felt av kvartsitt og fyllitt (Rekstad 1903).

Fra høifjellet og nedover til de subalpine bjerkelieer finnes en hel del morenemateriale, særlig på ytterste pynten av fjellryggene ut mot hoveddalen. Her er gjerne liten helling i denne høide og forholdsvis få bekker, så løsmaterialet er blitt liggende. I brattere liewer kan man finne lignende forhold på fremragende fjellknauser og mindre fjellpartier som er nogenlunde flate ovenpå. Særlig rike på morener synes fjellene å være hvor der fremdeles ligger breer på de høieste fjellpartier i nærheten, f. eks. ved Hjelledalen og Vettismorki. Nogen steder har bekker og skred lagt op gruskjegler. I sidedalene ligger skogsgrensen for det meste i bratte liewer, og her har

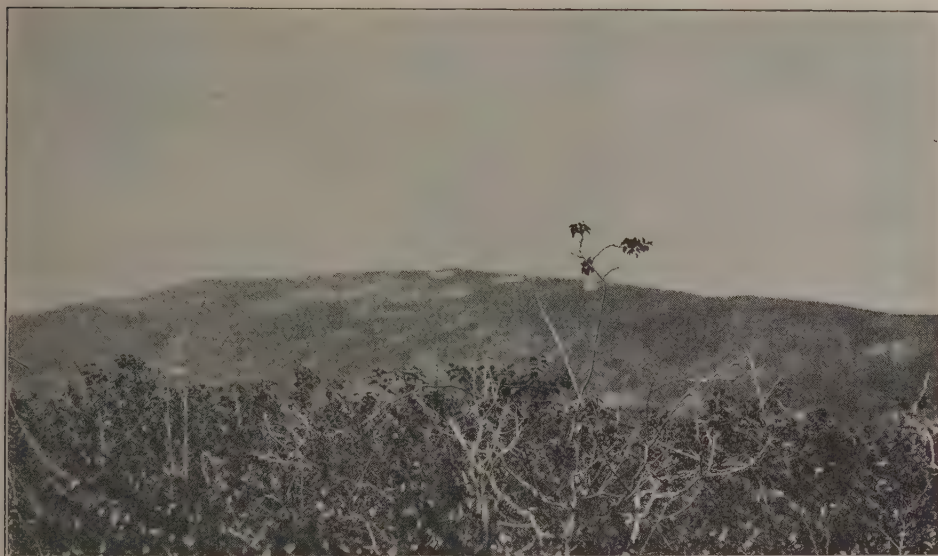


Fig. 1. Vindeksponert bjerkekjerr med opragende tørre skudd. Hjelledal, ca. 1000 m. o. h., juli 1926.
Fot. S. Ve.

morenematerialet glidd ut eller er blitt skyllet bort av smeltevann og bekker. Jordlagene her er derfor meget tynne og består av steinblokker og forvittringsgrus blandet med planterester. Men hvor skoggrensen krysser sidedalenes bunn, finner man igjen dypere jordlag.

Terrenget i skoggrensesonen er meget ujevnt. Her finnes en uendelighet av knauser og koller, kuper og furer langs efter fjellryggene og fjellsidene, allesammen av den forskjelligste form og størrelse.

I forbindelse med vintervindene skaper dette terreng et meget ujevnt sne-dekke. Vindstyrken tiltar som bekjent med høiden over havet. Derfor blir vindstyrken, særlig i storm fra sydvest og vest, til tross for den betydelige avstand fra kysten, meget stor. Best tak får vinden i fjellryggene som stikker frem i hoveddalen. En barduneret anleggsbarakk med grunnflate 13×7 m., som Tyin kraftanlegg hadde bygget på ytterste del av Heirsnosi, blev i en vestenvindsstorm løftet helt av murene og satt ned igjen på bakken ved siden av. Likedan blåser her ofte sterkt og langvarig fra øst og sydøst. Tabellene fra den meteorologiske stasjon i Lærdal viser at øst og sydøst er de fremherskende vindretninger i årets tre første måneder. Dette stemmer også med mine egne erfaringer fra Årdal. Østenvinden feier ned gjennom dalene i dagevis, ofte med slik styrke at den river sneen bort fra aker og eng og



Fig. 2. Bjerketre som rager op av et skavlformet kjerr.
Ved Nondal, ca. 1050 m. o. h., juli 1927.
Fot. S. Ve.

legger den op i fonner langs husvegger og steingjerder og i ujevnheter. Etterpå drysser den fonnene over med fin muld fra akrene. I høifjellet og nedover i bjerkebeltet feies sneen i disse stormer vekk fra alle opragende partier og avleires i senkninger, furer og kuper eller legges op i skavler utpå stupene. Efter en storm kan man helt nede fra dalen se de gråsvarte knauser stikke frem av snedekket. Samtidig er senkningene mer eller mindre utfyllt med snefonner.

Her oppe hvor bjerken kjemper for livet mot andre uheldige klimatiske faktorer, har denne snefordeling stor innflytelse på skogens utbredelse. På de avblåste steder vil de tørre vinder på eftervinteren tørke ut og drepe bjerkeskuddene. Likedan går det med

busker og skudd som rager op av snefonnene. Når så de tørre skudd faller av, får kjerret en form som om man hadde klippet alle opragende skudd av i sneskavlens overflate. Kjerret får altså samme form som sneskavlen (se fig. 1).

Når en bjerk på denne måte blir flat oventil, kommer den til å minne om et bord, »bordbjerk« (Kihlman 1890).

Stundom vokser flere eller færre bjerketrær op av disse kjerr (se fig. 2). Av og til kan man se et helt lite skogholt, særlig dersom skogen har vært uthugget og vokser op igjen.

Like i nærheten av vindeksponerte knauser finner man meget ofte senkninger med lenge liggende sne. Stor mektighet hos snefonnen og uheldig insolasjon gjør at sneen smelter sent bort. På slike steder vil vegetasjonstiden bli for kort, så bjerken

holdes borte (Nordhagen 1928), og man får de såkalte sneleier, ofte like i nærheten av skavlformede kjerr.

På fjellknauser som stikker frem av brattere lier og er nogenlunde flate ovenpå, får man ofte et snaut parti ytterst på pynten på grunn av vindeksponisjon. Lengre inne kommer sterkt eksponerte busker, som blir høiere jo lengre man kommer innover. Til slutt rager der gjerne op ett eller flere trær, og nærmest bakken blir stundom all bjerk borte igjen, fordi man der får et sneleie (se fig. 3).

Lignende forhold finner man i erosjonsfurer og bekkedaler når disse er smale. I bunnen har man sneleievegetasjon, i sidene vokser bjerk, og på øverste kanten har



Fig. 3.

man ofte vindeksponerte busker. I enkelte av disse furer ligger sneen til langt ut i juli måned. Veien i Heirsnøsi krysser et par slike fonner like ovenfor skoggrensen. På forsommeren når trafikken begynner, ligger sneen så dyp at det er uråd å måke den vekk. Man må nøie sig med å skjære sig vei i fonnen og kjøre på sneen til langt ut i juli måned. Da først når man ned på veilegemet.

I dalnessene og på fjellrygger som stikker frem i dalsiden, kan man få vind-eksponerte kjerr et langt stykke opover. Men kommer der så avsatter med større snedybde og litt ly for vinden, får man gjerne noen trær eller et lite skogholt der, mens man ovenfor og nedenfor bare har vindeksponerte busker.

En større avsats, helst med litt slakkere helling ovenfor, danner stundom høidegrensen for bjerken fordi man får et sneleie på det flateste parti nærmest bakken ovenfor.

På knauser og fjellkoller som rager op av dalbunnen i skoggrensesonen, får man lav vindeksponert eller slett ingen bjerk på toppen. Nede på sidene kommer vindeksponerte kjerr. Buskene blir høiere nedover og ender gjerne med noen trær eller et skogholt. I senkninger mellom knausene er der ofte sneleier.

Man har således en rik veksling mellom steder med for lite snebeskyttelse, passende snedybde og for stor snedybde.

Nogen steder er sneskavlene, som har formet kjerrenes overflate, lagt op av østlige og sydøstlige vinder, andre steder av vestlige eller sydvestlige. Over slike skavler kan senere blåse vind av annen retning uten å feie sneen bort igjen, særlig når fonnene har ligget litt og fastnet. Den vind som tørker ut de opdragende skudd, er visstnok derfor delvis av annen retning enn den som blåser fonnene og skavlene sammen. I Avdal ved Årdalsvatnet er snefonnene sikkert blitt blåst sammen av vestlige og sydvestlige vinder. Men denne vindretning er den som fører mest nedbør med sig og skulde derfor som regel ha forholdsvis liten metningsdeficit og liten uttørkende virkning. Derimot må man anta at de fremherskende vinder fra øst og sydøst som fører lite nedbør med sig, tørker skuddene mer ut.

Disse sne- og vindforhold lager fullt av små hakk i skoggrensen, og mange steder blir den senket en del på kortere avstander.

Nogen steder finner man i skoggrensesonen fjellpartier med meget mindre helling enn den bratte li nedenfor. Nogen av disse partier, som f. eks. Slettefjellet ovenfor Kolnøsi ved Årdalsfjorden, ser ut til å representere et eldre landskap eller en eldre dal. Disse partier er oftest helt skogløse mens lien er skogklædd helt til fjellbrunen, enten denne forløper horisontalt eller skrått. Skogen kan således gå en del høiere i den bratte li enn på de lavere deler av flatfjellet. Det er som om skogen skyr disse flattere partier, enda her som regel er rikelig jord og god insolasjon. Årsaken ligger kanskje deri at vinden får friere spillerum der oppe. Sommerens vinder kan også tenkes å gjøre skade derved at de nedsetter temperaturen (Resvoll-Holmsen).

Skoggrensen ligger, som ovenfor nevnt, oftest høiere enn de bratteste partier av hoveddalens lier, så hellingen fra snaufjellet og ned mot skogen over en stor del av skoggrensesonen blir forholdsvis liten. Dette har meget å si for fjellskogen. Hellingen blir for det meste så liten i snaufjellet at sneen ikke glir ut og danner skred her. Lengre nede hvor hellingen er større, blir sneen for en stor del holdt tilbake av skogen. Men her finnes også mange steder med stor nok helling for sne-skred. Sneen som faller på de bratte fjellskråninger i juvene, ramler ned i bunnen hvorfra den glir ned gjennom gjelet og stanser på gruskjeglen. I bekkefar og bekkedaler går der også skred. Men nogen stor betydning for skoggrensen har de som regel ikke. Det er oftest bare smale hakk de lager i skoggrensen.

I sidedalene derimot er hellingen i liene i skoggrensens nivå ofte så stor at skredene blir hyppigere også på de vanlige bergskråninger.

Sneen i disse skred er av forskjellig beskaftenhet. I mildvær synker den

sammen og blir tung og bløt. Denne kramme sne glir lett ut, og den tunge masse knekker trærne og river enda til sten og jord med fra jordbunnen. I kaldere vær får man løs og tørr sne, den såkalte mjellsne. Under og etter store snekast glir mjellsneen ut, ofte i brede skred langs fjellsidene (H e l l a n d : Nordre Bergenhus Amt I) eller i smalere skred i furer og juv. Mjellsneen er løs og lett, og skredene svulmer sterkt op og driver meget mer luft foran sig enn kramskredene. Derfor går det som regel en meget sterk vind foran dem. Ofte er den så sterk at den knekker trærne både nedenfor og til siden for skredet.

Når der etter mildvær kommer frost, får man fast, hård skare. Og nysne, særlig mjellsne, som faller på skaren, glir lett ut og knekker den bjerk som når op av den gamle faste sne (H e l l a n d : Nordre Bergenhus Amt I). Dette var blandt annet tilfelle med et skred i Skogadal. Det hadde knekket bjerketrærne et godt stykke oppe på leggen.

Mange skred er årvisse, f. eks. i juvene og i en del bekkefar og i bratte styrtninger. I deres far vokser naturligvis ikke skog, for alle unge bjerker blir revet bort efter hvert som de kommer op. Andre går ikke hvert år, men under omstendigheter som inntreffer sjeldnere. Nogen går med få års mellomrum, og i deres far kan da heller ikke bjerken komme langt. Men enkelte går meget sjelden, f. eks. et par ganger hvert hundreår eller enda sjeldnere. Således ødela et snescred som løsnat ovenfor skoggrensen, for nogen år siden selet på Holsbrustølen. Ingen visste om at noget sel var blitt revet overende der, så der hadde sikkert ikke gått skred det siste hundreår. Men for hver gang slike skred går, skades eller ødelegges skogen (se fig. 4). Vinteren 1903 ødela således et stort skred på vestsiden av Rausdal skogen fra skoggrensen og helt til elven i dalbunnen, fylte elvefaret og knekket en masse gamle trær på dalens østside, så man kunde hugge ved til stølen i mange år av ødelagte trær. På østsiden av samme dal har det også gått nogen mindre skred og ødelagt en stor del bjerk. I Hjelledal, Moadal, Skogadal og i Vettismorki har jeg sett det samme.

De årvisse og mindre sjeldne skred går med større eller mindre voldsomhet de forskjellige år. De år de er særlig voldsomme, når deres virkning lengre enn ellers, så disse skred kan også gjøre skade på større bjerker og skog. Et eksempel på et slikt skred hvis størrelse varierer sterkt, og som går sjelden med sin største voldsomhet, har man i Rausdal. I åttiårene blev et nytt sel kastet overende av vinden fra dette skred, men ingen kjente til at dets virkninger hadde nådd så langt tidligere. Eieren trodde derfor at dette var et rent slumpetreff som ikke vilde

gjenta sig, og bygget selet op igjen på samme sted. Selet fikk også stå i fred i lang tid. Men tredve år efter blev det kastet overende for annen gang.

Sne- og isbreer har liten innflytelse på skoggrensen i Årdal. Bare en eneste bre nærmer sig skoggrensen i dette strøk. Det er Maradalsbreen i Indre Maradal. Indre Maradal er som nevnt i innledningen, en henge-dal. I lien i hoveddalen nedenfor dens munning vokser stor og kraftig bjerkeskog. Men et stykke oppe i Maradalen kommer et belte med knapt mannshøi og mindre enn mannshøi bjerk. Her og der rager der et lite tre op av buskene, og stundom et lite skogholt. Ca. 1 km. fra buskgrensen kommer breen.

Øyen studerte forholdene ved denne bre i 1904 og fant ikke mindre enn 46 morener nedenfor bretungen. Den eldste av dem lå ca. 730 m. fra brekanten. De yngste var helt uten vegetasjon, så de siste år måtte breen ha trukket sig raskt tilbake. Selv på de nederste og eldste gav vegetasjonen inntrykk av å være meget ung. Således forekom vierarter først ved den nederste av dem.

Det fremgår således av Øyens undersøkelse at breen stort sett måtte ha trukket sig tilbake gjennom en årrekke, og i disse forhold ser det ikke ut til å være kommet nogen vesentlig forandring senere heller, efter hvad folk som er kjent i disse fjell, vet å fortelle. Av bjerkens størrelse og alder må man så anta at den har rykket frem på et belte nedenfor morenene efter hvert som breen har trukket sig tilbake.

Tross denne fremgang senker sikkert breen ennå skoggrensen en del, særlig i dalbunnen. Men de andre breer ligger så pass langt borte fra skoggrensen at jeg ikke har kunnet påvise nogen direkte innflytelse fra dem.

Som ovenfor nevnt, har man i den største del av strøket forholdsvis få berg-vegger og steile fjellskråninger i skoggrensesonen når man undtar juvene. Først når man kommer opover til Maradalene, blir disse hyppige. Det beste eksempel finnes på nordsiden av Skogadalen hvor en flere km. lang bergvegg, som for det meste er loddrett, går langs dalsiden nettop i skoggrensens nivå. Disse berg- og fjellskråninger senker skoggrensen en del lokalt.

Enkelte steder finnes flere juv med sine loddrette bergvegger like ved siden av hverandre, og imellem dem kommer bare noen meget smale fjellribber. På disse, som gjerne er ganske utilgjengelige, klorer små skogholt eller tregrupper sig fast uten å nå op til skoggrensens egentlige nivå. Her kommer altså det ene dype hakk efter det annet med usedvanlig smale, avkortede skogtunger imellem. Mest utpreget er dette i Volldalsjuvi (fig. 5) og Bøttejuv.

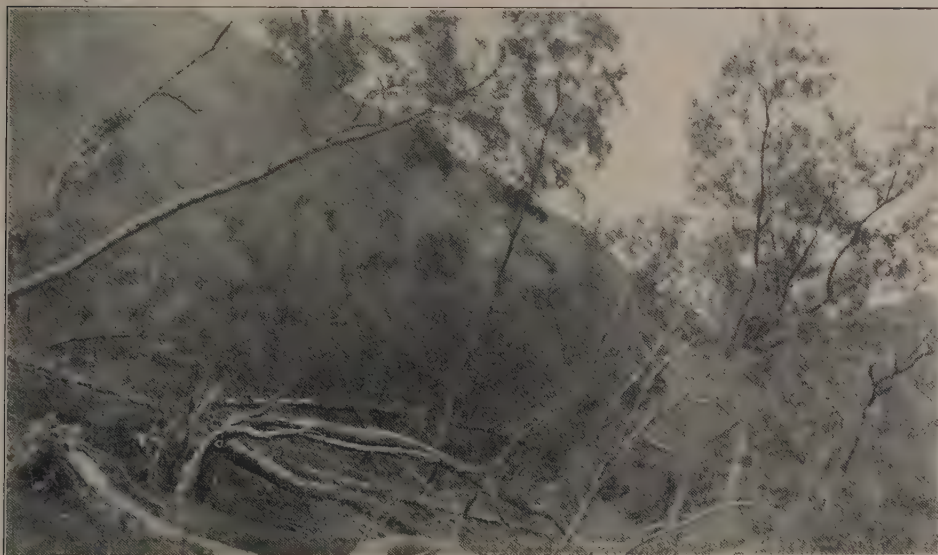


Fig. 4. Bjerketrær knekket av sneskred. Ljoteli rett overfor Øydestølen. Juli 1926.
Fot. S. Ve.

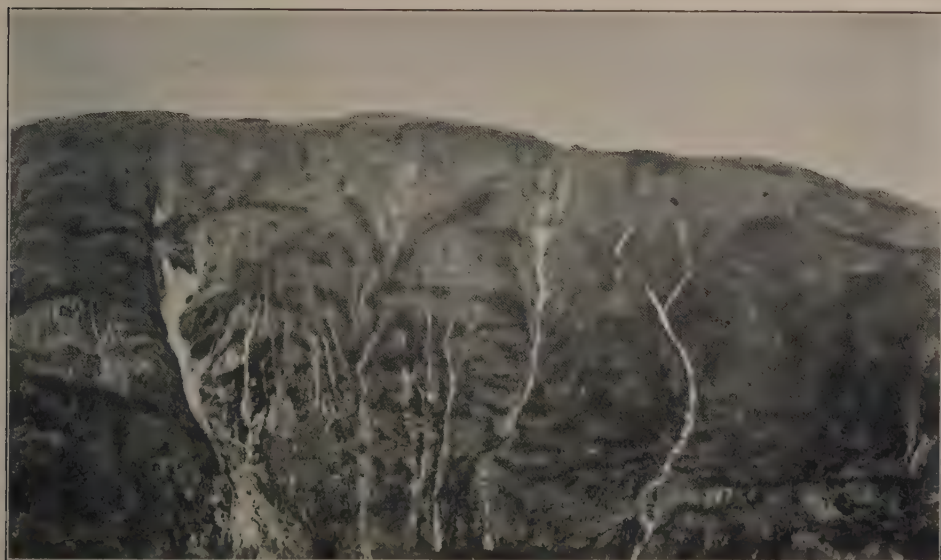


Fig. 5. Volldalsjuvi. Juli 1929.
Fot. S. Ve.

Juvene er som regel helt uten skog. Bare i de største av dem finnes der noen trær på fremragende rygger og knauser.

Steinsprang og steinskred er hyppige mange steder, f. eks. i juvene, de nordøstlige deler av hoveddalen og i enkelte sidedaler. I forbindelse med bratte fjellskråninger og bergvegger senker de skoggrensen en del lokalt.

Jordskred forekommer nu og da på steder med ikke alfor stor helling. På de aller bratteste steder kan det derimot ikke samles så meget jord at det kan bli et ordentlig skred av det. Disse skred soper ofte rent helt til det faste fjell. De forekommer som regel i forbindelse med bekker. I flomtiden graver bekkene i bredene og river jordlagene med, så man stundom får som en mellomting av bekk og skred. Vannet spiller ellers alltid en stor rolle ved disse utglidninger. Derfor går også skredene nesten alltid i sneløsningen eller i sterkt regnvær. Men også jordskredenes virkning på skoggrensen er bare av lokal natur.

Solifluksjon har jeg ikke kunnet påvise i nevneverdig grad ved skoggrensen. Dens innflytelse må visstnok være minimal innen området.

Når man studerer skoggrenseforholdene i Årdal, ser man snart at sneskred, lengeliggende sne, nakne bergvegger, steinsprang, steinskred og jordskred så å si arbeider sammen på å senke skoggrensen. Stundom støter også urer til. To eller flere av disse faktorer forekommer nemlig meget ofte på samme lokalitet. I juvene raser således sneskred om vinteren, steinsprang, steinskred og jordskred i sneløsningen og flomtider. I og ved bratte fjellskråninger og bergvegger herjer sneskred, steinsprang og steinskred. Et godt eksempel på et slikt samspill har man i den ovenfor nevnte fjellside i Skogadalen. I tidens løp har det hopet sig op en stor gruskjegle nederst i dalsiden. Aller lengst nede danner de tyngste og største blokker en ur. Så kommer finere materialer opover mot bergveggen. Her vokser enger av gress og urter. Ved deres forråtnelse får man en ypperlig jordbunn av muldblandet grus. Med den heldige insolasjon man har her, vilde her sikkert ha vokset skog. Man ser også hvorledes bjørkebusker forsøker sig mange steder i grusbakken. Men steinsprang og steinskred herjer. Enkelte steinblokker hopper helt over uren og slår ned trær i dalbunnen. Bekkene som kommer utover bergveggen, graver i grusbakken og lager jordskred. Og om vinteren raser sneskred over store deler av gruskjeglen. Også de går flere steder helt over uren og ned i skogen nedenfor. Derfor presses skoggrensen ned helt forbi uren. Først noen km. op i dalen, hvor bergveggen er lavere og dalsidens helling mindre, kan skogen vokse på gruskjeglen.

Andre steder, f. eks. i lien mellom Morkaskardet og Koldedalen, ser man hvor-



Fig. 6. Furer i kvartsitten i Moadal. Juli 1926.

Fot. S. Ve.

ledes lengeliggende snefonner, sneskred og jordskred hugger tett i tett med smale hakk i bjerkeskogen og senker skoggrensen.

Kvartsittområdet i Moadalen byr på en del særegne forhold. Kvartsittlagene stryker langs efter dalen med fall mot nord. I lien på sydsiden faller altså lagene utover mot dalen. Hvor dalsidens helling er stor, ramler alt løssprengt materiale ut. Derfor består den øverste del av lien på slike steder av nakne fjellskråninger og svaberg. Først nede i dalbunnen og på de nederste avsatser stanser forvittringsmaterialet op. Så langt op vokser også bjerken, hvor der da ikke går sneskred.

Men hvor dalsidens helling er liten, blir løsmaterialet liggende i skårer og på knauser, så der dannes en mager jordbunn.

På nordsiden av dalen faller derimot lagene innover mot fjellsiden, og en del forvittringsmateriale blir opsamlet på de hyller som lagene danner. Avsatsene blir derfor sjelden helt blottet for jord. Men jo brattere fjellskråningen blir, desto mer ramler der ned av forvittringsmaterialet. Ved foten av bratte fjellskråninger og loddrette bergvegger finnes her derfor litt løsmateriale. Det ser også ut til at forvittringen får meget bedre tak på kvartsitten i bratte fjellskråninger og bergvegger enn på flatere fjell. Jo flatere fjellknausene er, desto mindre forvittringsgrus finner

man på dem. På flate fjellpartier og hvalskrottfjell står de isskurte flater med sine skuringsstriper mange steder like bare. I små senkninger i disse flatere partier kan der ha samlet sig et ytterst sparsomt lag av løsmateriale. Men det danner en meget mager jordbunn, så det vokser nesten bare lav, og hvor fuktigheten er stor, mest mose.

Så finnes her en rekke parallelle furer som går på tvers av lagene med retning nordøst-sydvest. De kommer tydeligst frem i landskapet på nordsiden av dalen, men noen av dem kan man også forfølge over dalbunnen til dalens sydside. I dette fjell har A/S Tyin Kraftanlegg boret sin vanntunnel, og nu viser det sig at denne krysser en hel del sprekker og slepper. De største av dem har en vidde av 2—3 m., og enkelte er enda videre. Alle disse sprekker er fylt med leir eller leiraktig forvitningsmasse og stein. Alt samme er så løst at det må støttes av med trematerialer for ikke å ramle ned fra tunneltaket. Videre ligger de største av disse sprekker i fortsettelsen av furene, og man må derfor gå ut fra at furene representerer et sprekkesystem. Fjellkantene ved furene er avrundede, og vidner om at sprekkenes er av prægglacial oprinnelse. Mange steder er de selvsagt blitt betydelig utvidet i overflaten. Gjennom noen av dem rinner bekker, men mange av dem er tørre. I disse siste er der en rik jordbunn mens kvartsittknausene omkring ofte er helt nakne.

Disse jordbunnsforhold gjør at bjerken her på nordsiden av dalen holder sig til skårer og avsatser i berg og bratte styrtninger, til de bredere furer og til andre senkninger, mens de flatere knauser, koller og hvalskrottfjell er helt snau. De øverste smale skogtunger finnes derfor et par steder i disse furer eller sprekker.

Lengre oppe i dalen ved stølen Sletterust er bergarten i dalbunnen fyllitt. Men man kommer her op i en høide av ca. 1000 m. o. h. Dessuten ligger dalen svært åpen for vind både fra øst og vest, og da hugst og beitning har hjulpet til gjennom lange tider, er sydsiden av dalen helt skogløs. Bare på nordsiden av elven hvor beitningen har vært mindre og insolasjonen heldigere, finner man litt skog på lunere steder.

	Dalsiden	Dalbunnen
	m.	m.
Skogadal.....	1122.2	1055.9
Koldedal.....	1036.4	972.8
Hjelledal.....	1036.3	980.1

Det såkalte »dalfenomen« er meget utpreget i alle daler med naturlig skoggrense i bunnen, f. eks. Skogadalen, Koldedalen og Hjelledalen. Ovenst. tabell viser høiden for skoggrensen i dalbunnen og dalsiden. Tallet for dalsiden er mid-deltallet for de øverste skogfliker i de to dalsider.

Fries (1913) sier at denne senkning av skoggrensen i dalbunner skyldes vind- og temperaturforholdene. Vindstyrken blir nemlig forholdsvis liten i dalsidene på grunn av friksjon mot de mange ujevnheter. Men i dalbunnen hvor hindringene er færre, blir den adskillig større. Likedan blir temperaturen lavere i dalbunnen enn i dalsiden på grunn av åpen forbindelse med regio alpina. I rolig vær får man ofte temperaturinversjon.

I de trange daler man har her, tildels med stupbratte lier, vil det bli stor forskjell på insolasjonen i de to dalsider, særlig i de øst-vest gående daler. Der vil solen stå rett på med stor varmekvirkning i lien på nordsiden, mens sydsiden ligger mer eller mindre i skyggen. Derfor finner man også at skogen vokser høiere på nordsiden enn på sydsiden.

	Nordsiden	Sydsiden
	m.	m.
Skogadal	1186.5	1079.9
Store Utladal	1206.0	1047.3 (?)

Myrene i skoggrensesonen har liten utstrekning, og jeg har ingensteds sett at de i nevneverdig grad har senket skoggrensen.

d. Dyrenes og menneskets innflytelse på bjerkens høidegrense.

Rypen og haren eter vel en del knopper, men det har neppe nogen betydning. Torre skudd på skavlfornede kjerr har, så vidt jeg har kunnet se, oftest sine knopper i behold.

Derimot så jeg sommeren 1927 at en del bjerkebusker og unge bjerketrær hadde mistet mer eller mindre bark ved roten eller i forskjellig hoide oppe på stammen. Flest skadede trær så jeg i Hjelledalen, hvor der er forholdsvis store vidder med ung bjerk. Ved skoggrensen er ennu storstedelen knapt mannshøi.

Året i forveien var her et stort le men- og musår, og man kunde tydelig se av sårene at barken måtte være avgnagd av disse små gnagere. Da disse dyr som bekjent ikke ligger i dvale, kan de gnage på bjerken hele vinteren og utover våren efter at sneen er begynt å synke sammen. Av innberetningene til skogdirek-

tøren sees at de graver sig ganger nede i snefønnene og eter av barken på unge trær også under sneoverflaten.

Nu viste det sig at nogen trær var gnagd ved roten hvor dyrene uten videre kunde komme til. Disse var av forskjellig størrelse, fra ganske små busker til mer enn mannshøie individer. Andre hadde avgnagde partier i 2—3 meters høide, men disse var så tynne at de lett kunde ha vært nedbøiet av sneen. Sannsynligvis er de blitt gnagd på i nedbøiet stilling under sneen. Dessuten var her trær som var gnagd mer eller mindre ca. 1 m. fra jorden, og da disse var op til 2 dm. i omkrets nederst på stammen, var de så sterke og stive at de ikke kunde ha vært nedbøiet av sneen. Her så det derfor ut til at dyrene hadde gått på sneen ut på vårparten og gnagd av barken.

I Skogadal og andre steder har jeg også av og til sett bjerker som har vært halvveis knekket ved roten eller et stykke oppe på leggen av sneskred eller steinsprang. De ligger med stammen flat efter marken. I denne tilstand lever de ofte i mange år, men er naturligvis meget skrøpelige. Disse trær hadde likeledes fått barken avgnagd i toppene og på grener hvor barken, som på de ovenfor omtalte unge bjerker, var tynn og myk.

Rogn, Salixarter og ener var også angrepet mange steder.

Da jeg var på disse steder, var der hverken lemen eller mus å se, så jeg kan ikke si hvilken art som har utført gnagingen. Av innberetningene til skogdirektøren ser det ut til at forskjellige musearter gjør betydelig større skade på skogen i Nord-Norge enn lemenen. Kanskje har de også vært på ferde her.

Nogen av de angrepne busker var så sterkt skadet at deres bladknopper ikke hadde åpnet sig om våren. Andre busker hadde nok fått blad, men i sommerens løp var disse visnet og gulnet. Atter andre kommer sikkert til å dø senere av skaden de var tilføiet. På denne måte blir altså en hel del bjerker ødelagt. Men her var allikevel nok av friske individer, så skoggrensen vil ikke bli senket på dette sted, ialfall ikke av dette angrep.

På hele sydsiden av bygden holdes en hel del t a m r e i n, og disse ferdes en del nede i de subalpine bjerkeliet. Det er mest i sneløsningen om våren de søker hit ned. Men de eter svært lite av bjerken og gjør ingen nevneverdig skade på skogen denne tid på året. Men det hender at de søker nedover mot skoggrensen om høsten og utover vinteren på den tid de »feier« hornene sine, og da skraper de ofte barken av busker og små trær. Dessuten vrir de toppene og knekker og sliter dem av (fig. 7). Særlig holder de til ved skoggrensen hvor små trær rager op av skavlfornede kjerr. Men nogen stor betydning for skoggrensen har ikke dette forhold.

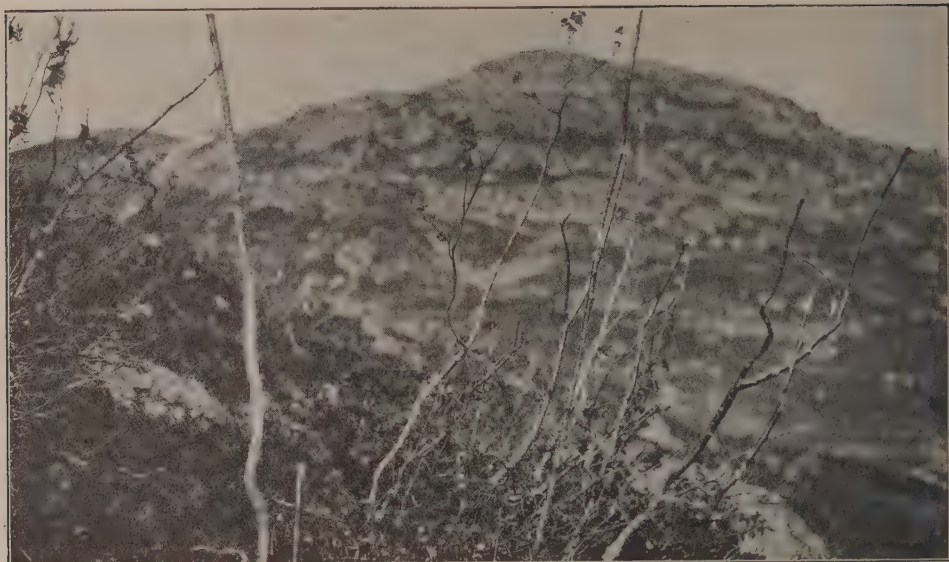


Fig. 7. Busker og små trær som tamreinen har „feiet“ toppene og barken av. Morkaskardet ved Vettismorki, 28. juli 1929.

Fot. S. Ve.

Med dette kommer vi inn på menneskenes og deres husdyrs innflytelse på skoggrensen. Hvor disse faktorer senker skoggrensen, får man en kunstig grense.

I nesten alle sidedaler ligger der, som før nevnt, en eller flere stoler. Der er to slag av dem, vårstoler og fjellstoler. Vårstolene benyttes om våren før de øverste fjellbeitene er ferdige, og om høsten efterat gresset i høifjellet er visnet. De ligger langt under skoggrensen og har som regel liten innflytelse på denne. Fjellstolene ligger derimot i skoggrensen eller dens nærhet og har stor betydning.

Foruten å lage smør av kumelk lager man også ost av kumelk og geitemelk. Ostestoffet skilles ut og gir den såkalte hvitost. Mysen blir så kondensert til den brune brimost (primost, mysost), og det er denne kondensering som for største delen er skjebnesvanger for skoggrensen, for mesteparten av vannet i mysen fordampes ved kokning, og dertil er nesten utelukkende blitt benyttet bjerkeved.

Tidligere fantes her ikke kjørevei til nogen stol. Veden måtte derfor klovjes eller bæres frem til selet. Da dette arbeid både tok lang tid og var meget anstrengende, blev veden nesten alltid hugget i den nærmeste skog uten hensyn til gjen-

vekstmuligheter. Man tok videre først trærne i dalbunnen hvor transporten var lettest. Derved kom dalbunnen stundom til å være skogbar et kortere stykke, mens dalsiden ovenfor fremdeles var skogklædd. Men etter hvert som avstanden til skogkanten i dalbunnen økedes, tok man også skogen i lien, og til slutt var der bare igjen et og annet skrøpelig tre på mer eller mindre utilgjengelige avsatter i fjellsiden.

Enkelte steder kan man se at vedhuggerne vraker de vantrevne og skrøpelige trær fordi de er sene å arbeide med. Derved får man en sone med spredtstående, krokete og vanskapte trær foran skogbredden. Men etter hvert som avstanden fra stølen til skogen øker, blir de mindre kræsne, og så forsvinner også vanskapningene.

Stundom finner man også en fjellstøl som ligger 2—300 m. lavere enn skoggrensen. Dersom skogen da er rik, vil skoggrensen ikke være senket, men stølen bare ha ryddet en stor åpen plass omkring sig.

Denne skogødeleggelse går hurtig. Mange steder kan eldre folk påvise betraktelige vidder som er blitt snauhugget i deres tid.

Verst har ødeleggelsen sikkert vært i de siste 150 år. I denne tid har folkemengden i bygden steget meget sterkt. Fra 1769 til 1865 steg den fra 603 mennesker til 1791. Leveveiene var hele tiden omtrent utelukkende jordbruk, feavl og skogdrift, så antallet kreaturer steg sikkert meget sterkt. Fra 1865 gikk riktignok folkemengden tilbake på grunn av utvandring, så man i 1900 bare hadde 1299 innbyggere, men samtidig skjedde der en omlegning i stølsdriften som gjorde denne enda mer ødeleggende for fjellskogen enn før, enda kreaturmengden gikk en hel del ned som følge av nedgangen i folketallet. Før 1875 hadde man hatt forholdsvis lite geiter og ystet »samsost«, d. v. s. man blandet kumelk og geitemelk sammen og ystet blandingen. Denne ost var ikke handelsvare. U. F. Bøiesen har i en artikkel om Lærdals prestegjeld fra 1817 en noiaktig opgave over alt som blev solgt fra Årdal, og der er ikke ost nevnt. All ost som blev laget, blev altså opbrukt i bygden, og det kunde ikke være store mengder. Hovedvekten blev den gang lagt på avl av salgsdyr til Østlandet og på smørproduksjon og så hadde man forholdsvis mange flere sauer enn i den senere tid. Men omtrent fra 1875, samtidig med nedgangen i folketallet, begynte man å øke geiteholdet og yste ost av bare geitemelk. I 1817 hadde Årdal 1180 geiter. I 1917 var antallet steget til 4622. Samme år solgtes der minst 50,000 kg. geitost, d. v. s. primost av ren geitemelk, fra bygden. Dessuten blev der lenge laget en hel del primost av skummet kumelk.

Man kan regne at minst en fjerdedel av denne ost blev laget på fjellstølene,



Fig. 8. Bjerk som er vokset op igjen på tross av beitning. Ved Holsbru, ca. 750 m. o. h., 16. juli 1926.

Fot. S. Ve.

og til å koke 100 kg. ost trenges ca. $\frac{3}{4}$ mål bjerkeved. Det vil si at der i 1917 bruktes ca. 95 mål bjerkeved til geitostystingen. Hertil kom det som blev brukt til andre ting. Alt i alt skulde her bli hugget ca. 100 mål bjerkeved for året til fjellstølene. Når man så husker på at all denne ved blir hugget i de øverste fjellskoger med små trær og liten tetthet, skjønner man at det blir forholdsvis store vidder som må hugges hvert år.

Men senkningen av skoggrensen er ikke et resultat av hugsten alene. Den rydder bare ut de gamle trær. Etterpå kommer beitningen og hindrer gjenveksten ved å ødelegge de nye skudd. Sterkest virker beitningen i nærheten av stølene, hvor den selvsagt er mest intens. Men hvor beitenes utstrekning er små i forhold til buskapens størrelse, virker den også ødeleggende langt borte fra selene.

De lavestliggende skoger trosser herjingen best, men jo høiere man kommer, desto mindre blir gjenvekstmulighetene. Derfor blir virkningen størst i høitliggende strøk.

På denne måte utryddes skogen og hindres gjenveksten. Følgen blir at skoggrensen senkes mer eller mindre i de aller fleste sidedaler i strøket. Som eksempler



Fig. 9. Bjerk ved en nedlagt støl. Ved Holsbrustøl, ca. 700 m. o. h., 19. juli 1929.
Fot. S. Ve.

kan nevnes følgende: A. Blytt skriver i 1869 om stølen Guridal (ca. 910 m. o. h.) i Utladal: »Endnu for 50 Aar siden have her været vakker Bjerkeskov«. Nu derimot er skoggrensen senket til høide med Storebroen over Utlå, ca. 800 m. o. h. Ved Stokkeset i Fardal og i Gravdal ved gården Avdal er senkningen enda større.

Efter hvert som avstanden til vedskogen øket, blev arbeidet med vedtransporten for enkelte stølers vedkommende uoverkommelig. Hvor dalbunnen var nogenlunde flat og godlendt, så man lett kunde finne en høvelig plass til selene nærmere skoggrensen, blev visstnok stølen flyttet nedover efter hvert som skoggrensen sank. Dette ser ut til å ha vært tilfelle i Gravdal. Her finnes nemlig grunnmurer efter sel mange steder opefter dalen ovenfor den nuværende støl. På et par av disse steder bruker man ennu det gamle stølsnavn (Grostøl og Øydestøl). I Fleskenøsdal finnes rester av et sel et stykke ovenfor stølen. I Rausdal og ved Viervatnet ved Kvitingsmorki og flere andre steder finnes grunnmurer ovenfor de nuværende støler. Det samme forhold har A. Blytt påvist (1869) i strøket ved Turtagro. Skogen skulde efter de oplysninger Blytt hadde innhentet, ha vokset helt op over til Oscarsvarde (ca. 1100 m. o. h.). Der fant Blytt også grunnmurer efter sel. Men nu står selene meget lavere, og skoggrensen er et enkelt sted senket helt ned til 875 m. o. h.

Men andre steder tillot ikke forholdene flytning, og der måtte stolene nedlegges. For ca. 70 år siden blev Fremre Smørhola ved Vikadal nedlagt på grunn av vedmangel. Åsvoll ved Vikadal blev visstnok også nedlagt av samme grunn. Sletterust i Moadalen blev nedlagt for ca. 80 år siden, enda beitene her er utmerkede. En tid efter fikk eieren ved et makeskifte med gården Moa en del skog i nærheten og begynte stølsdriften på Sletterust på nytt. Men denne skog tok også slutt, og stølen måtte forlates for annen gang. Mange år senere bygget A/S Tyin Kraftanlegg sin transportvei forbi Sletterust, og ved hjelp av denne kan nu veden hentes i bjerkeliene en mils vei lengre vest i dalen, og så flyttet man inn på Sletterust for tredje gang.

Andre støler, f. eks. Nyset ved Vikadalen, skal stå for tur til å bli nedlagt.

Skoger som ligger 2—300 m. lavere enn skoggrensen og ikke blir altfor sterkt beitet, vokser ofte op igjen til tross for ødeleggelsen. Dette kan påvises mange steder. I Hjelledalen var der lenge stor buskap og sterk hugst, så skogen holdt på å bli utryddet ved fjellstølen. Så blev buskapen mindre, og nu vokser skogen op igjen over forholdsvis store vidder. Ved Melset i Fossdal ser man det samme. Billede nr. 9 viser et ca. 40 år gammelt skogholt som er vokset op igjen ved Holsbru til tross for beitning.

Ved støler hvor man ikke har geiter, vokser skogen op igjen i de brattelieer hvor kuene ikke kommer til, selv i meget stor høide over havet. Som eksempel kan nevnes sydsiden av Helgedalen ved Turtagrø. Efter Blytts uttalelser var bjerken helt utryddet i denne dal i 1869, men nu vokser der ung bjerk til en hoide av 1145 m. o. h.

Hvor meget beitningen har å si, ser man best ved nedlagte støler. Ved Holsbrustøl som blev nedlagt for ca. 15 år siden, vokser bjerkeskudd op igjen over alt, også i de beste kubeiter hvor der før ikke fantes en busk eller et tre. Enkelte steder står de tett i tett, næsten som en aker (se fig. 9). Det samme sees i Rausdal som blev nedlagt for 8 år siden, og i Avdal på sydsiden av Årdalsvatnet.

Men hvilke kreaturer som gjør mest skade på skogen i en slik fjelldal, er vanskelig å si. Kuer og sauer biter av de små skudd sammen med gresset hvert år, så der de beiter, får svært lite komme op av bjerk. Derimot eter ikke kuene av større busker og trær uten i koldt vær på hostparten, særlig dersom det hender at det kommer sne mens de er på stølen. Da kan man se at de strekker sig efter lauvkvistene og biter av dem.

Geitene derimot forsyner sig av all den bjerk de bare når i (Resvoll-Holmsen 1918) fra bitte små skudd til busker og små trær, så høie at de må stå på bakbenene for å nå op. Det er mest blad og tynne årsskudd de eter. Derimot er det sjelden å se at de gnager barken av bjerken. De kan nok flekke bark av Salixarter og rogn, men bjerken rører de sjeldnere på denne måte, venteligvis fordi neveren er for hård og seig. Dessuten har de på den tid de holder til i høifjellet, så rikelig med mat av gress, lyng og lauv at de ikke bryr sig om så mager kost..

Allikevel hender det at man treffer på bjerkebusker og små trær som er gnagd av geiter. Således kunde man somrene 1928 og 1929 se en hel del ung bjerk øverst i lien på vestsiden av Nondalen som nylig var gnagd av geiter. Deriblandt kunde man se trær som var 4—5 meter høie, og man kunde følge ødeleggelsen helt op til skoggrensen, som forresten her er sterkt senket av stolene. Men denne avgnaging var riktignok utført tidlig på sommeren, visstnok før man hadde buført til stolene, og før der var blit rikelig med gress.

Bøndene har ellers gjort den erfaring at geiter som de kjøper eller leier, gjør større skade på skogen enn geiter som er vel kjent på stedet, særlig skal de være leiere til å gnage bark.

Man kan altså slå fast at kuene biter av en masse bjerkeskudd mellem gress og lyng, men de gjør ingen nevneverdig skade på større busker og trær. Derimot eter geitene blad og tynne kvister og av og til bark, ikke bare av små skudd, men også av busker og små trær. De kommer også frem i ulende der kuene aldri går, så deres beitning når meget videre enn kuenes. På den annen side vokser bjerken minst op igjen i kubeitene i dalbunnen og de mer godlendte deler av liene. Her finnes flere stølsdaler med skog av ung bjerk i de ulendte lier der bare geitene går, og helt skogløs eller skogfattig dalbunn. Men om dette kommer av at kuenes beitning er mer ødeleggende enn geitenes, eller av at beitningen her er mer intens også av geiter, er vanskelig å si.

En annen virksomhet som sikkert har hatt innflytelse på skoggrensen, er nevertaingen. I eldre tider var praktisk talt alle hus i bygden tekket med never. Først for mindre enn hundre år siden begynte man med teglstein på et og annet tak, og først enda senere blev det almindelig å bruke skiferstein, tjæreapp og bølgeblikk i stedet for never.

All denne never blev tatt i bygdens egne skoger, og dessuten blev der tatt en hel del til utenbygds salg. I 1817 blev der således fort ut av bygden 600 våger

(1 våg = 18 kg.) never. Utførselen holdt sig til omkring år 1900. Men i de senere år er den helt stanset, og dessuten er bygdens eget behov sterkt redusert. Men ennå blir der tatt en hel del til eget bruk.

Mens stølsvedhugsten foregår omtrent utelukkende i sidedalene, foregikk nevertaingen tidligere over alt, både i hoveddalens lier og i sidedalene. Der fantes neppe en skogli i hele bygden som ikke blev hjem-søkt. All fjellbjerk med ikke altfor knudret, krøket og kvistet stamme blev flådd, selv helt oppe ved skoggrensen.

Neveren må tas i første halvdel av juli måned mens saftstigningen i bjerken er på det rikeste. Da »går« neveren, d. v. s. da lar den sig meget lett flekke av. På den samme tid løsner også barken meget lett fra veden.

For å kunne flekke neveren av skjærer man et snitt gjennom den langs etter stammen med en tollekniv. Men dersom nu neverflekkerne ikke er meget forsiktige, vil snittet også gå langt inn i barken. Ofte kan man se at der er skåret helt inn i veden.

Når solen skinner på barken de første dagene etterpå, vil den lett sprekke i snittet. Og siden den på denne tid løsner så lett fra veden, krøller den sig mer eller mindre ut til siden, så man får en naken stripe ved nedover stammen (se fig. 10). Dessuten kan det hende at en geiteflokk kommer over de flådde trær de første dagene mens barken ennå er saftrik og myk i overflaten. Da gir de sig ofte til å gnage den av, så der gjerne blir en naken ring rundt hele stammen.

Men selv om trærne kommer heldig over de første dagene, så sprekker allikevel barken, først i overflaten og så dypere inn. Det er særlig sydsiden av stammen hvor solen får best tak, som farer verst. Den sprekker mest på langs og på tvers av stammen (se fig. 11), så der dannes små mer eller mindre regelmessige ruter.

En 2—3 hundre meter lavere enn skoggrensen er bjerken gjerne så livskraftig at den greier å danne ny bark under den gamle før sprekken når inn til sevjelaget, men jo nærmere man kommer skoggrensen desto mindre blir motstandsevnen, og litt etter hvert sprekker barken helt inn til sevjelaget, som ødelegges. Til slutt faller den av stykkevis, først på sydsiden og så helt rundt.

Når barken er fjernet helt rundt stammen enten ved gnaging eller ved opsprekning, dør naturligvis treet straks. Ved skoggrensen og et stykke nedover vil således de fleste trær dø før eller senere på grunn av nevertaingen. Men så lenge der er igjen en ikke altfor smal stripe bark, vil livet oftest henge i. Der barken er borte, blir veden grå og torr

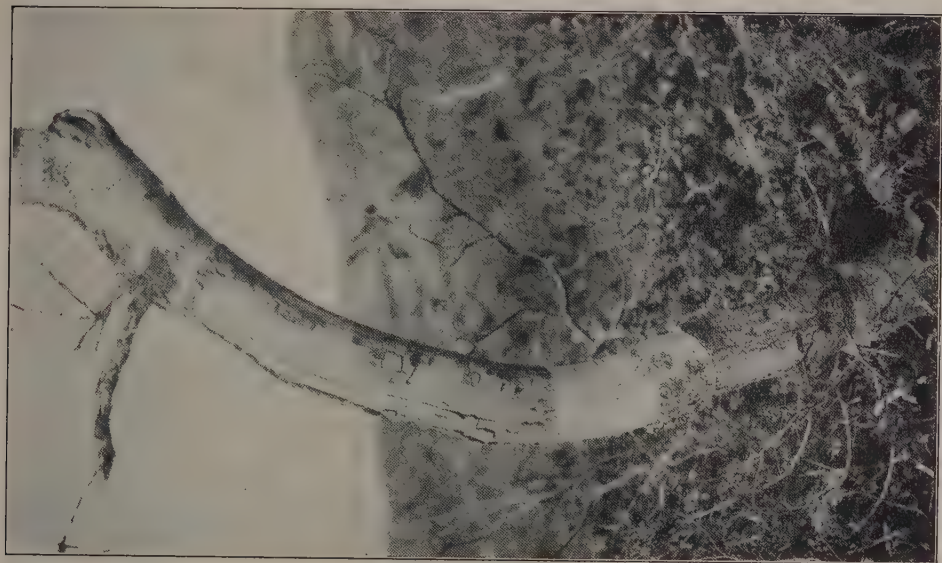


Fig. 11. Denne bjerk holder på å dø p. g. a. nevertaig.
Vettismorki, ca. 950 m. o. h. Juli 1929.
Fot. S. Ve.



Fig. 10. En stripe av sevjelaget er ødelagt av nevertaig.
Vettismorki, ca. 850 m. o. h. Juli 1929.
Fot. S. Ve.

i overflaten, og skjærer man igjennem treet, finner man et mørkfarvet, angrepet parti på langs gjennom stammen også utenfor det avbarkede stykke (fig. 12).

Hos et sånt tre er veksten liten, og selv om barken holder sig rundt hele stammen, skal veksten hos en avnevret bjerk være meget sen. Den som kan hugge ved i skogen sin til salg, bør derfor ta never bare på de trær som skal hugges samme år.

Nevertaingen dreper således en hel del trær og setter andre tilbake i vekst.

I forbindelse med stølsdriften og andre av de foran omtalte faktorer har den sikkert bidradd til å senke skogsgrensen flere steder.



Fig. 12. Stammen har fått et råttent parti i midten på grunn av nevertaing. Juli 1929.

Fot. S. Ve.

e. Oversikt over bjerkegrensenes forløp.

Av forangående vil man se at skogsgrensen er påvirket av mange uheldige faktorer som lokalt senker den betraktelig. De største hakk lager sikkert stolene. I det tettest befolkede strøk fra Seimsdal til Volldalsjuvi er stølsdriften så intens at der finnes bare små strekninger med naturlig skogsgrense. Over en stor del av bygden bevirker stølsdriften at man for det meste finner naturlig skogsgrense bare i fjellrygger og ller ut mot hoveddalen.

Men også de andre faktorer slår, som foran påvist, større eller mindre hakk. Selv i de heldigst stillede strøk har man fullt av små hakk i bjerkeskogsgrensen, og de mellemliggende skogtunger blir ofte meget smale.

Mange steder forekommer også større eller mindre skogløse flekker i bjerkeskogens øverste del. Stundom flyter disse flekker sammen, så de øverste skogtunger erstattes av små isolerte skogholt.

Fra skogtungene og de isolerte holtene finnes ofte alle overganger til de spredtstående trær ovenfor skoggrensen. På slike steder er det vanskelig å avgjøre noiaktig hvor skoggrensen går, så man ofte må velge stedet mer skjønnsmessig. Men ofte er forholdet klart. Man har for sig et tydelig skogholt eller en tydelig skogtunge, og ovenfor kommer bare enkeltstående trær. Som foran nevnt, spiller vindeksponerte kjerr en stor rolle ved skog- og tregrensen, og de øverste trær er ofte vokset op av slike kjerr.

Trærne her oppe, særlig ved tregrensen, er nesten alltid krokete, lavbevokste og med mange tørre kvister (se fig. 13). Ved siden av de levende finner man ofte døde trær som er bukket under i kampen (se fig. 14). Det hele gir et levende inntrykk av den hårde strid disse individer fører for sin tilværelse.

Stundom finnes døde trær eller trestubber ovenfor de levende. Herav ser man at tregrensens høide på en lokalitet lett kan forandres fra tid til tid (Fries 1913).

Mange steder finner man mest gamle trær ved skog- og tregrensen, andre steder mest unge, selv på steder med naturlig skoggrense. De gamle trær finnes mest i skyggefulle lier som vender mot nord. Særlig meget ung bjerk finner man ved skoggrensen i Ofredal og i Vettismorki.

Ovenfor tregrensen fortsetter bjerken fremdeles i form av busker. På lune steder finnes bare enlige oprette busker, på vindåpne steder mest skavformede. Nogen få steder har jeg funnet såkalte bordbjerker. På sandhauger og morenerygger med noenlunde jevn overflate får man gjerne jevne overganger til rent espalierformige bjerkebusker. Med tiltagende høide blir de mindre og mindre. Tilslutt blir de helt bortgjemte mellom lyng og dvergbusker, så de blir meget vanskelige å se. På slike steder når de langt forbi tregrensen. I Friken fant jeg således en liten busk med noen få blad i 1260.2 meters høide. Det er 133.7 m. høiere enn øverste tre på dette fjell. Men på annen jordbunn med mer ujevnt snedekke forsvinner de snarere.

Under utregningen av den øvre bjerkeskoggrensens høide over havflaten har jeg først tatt for mig sidedalene og regnet ut middeltallet for hver side og så funnet midlet for hele dalen. Dette har jeg så satt inn ved hoveddalen på sidedalens plass. Hoveddalen har jeg videre delt i tre avdelinger og behandlet hver avdeling på samme måte som sidedalene. Det viser sig da at midlet for den sydvestligste del ute ved Årdalsfjorden er 1055.7 m., for den midtre del av bygden

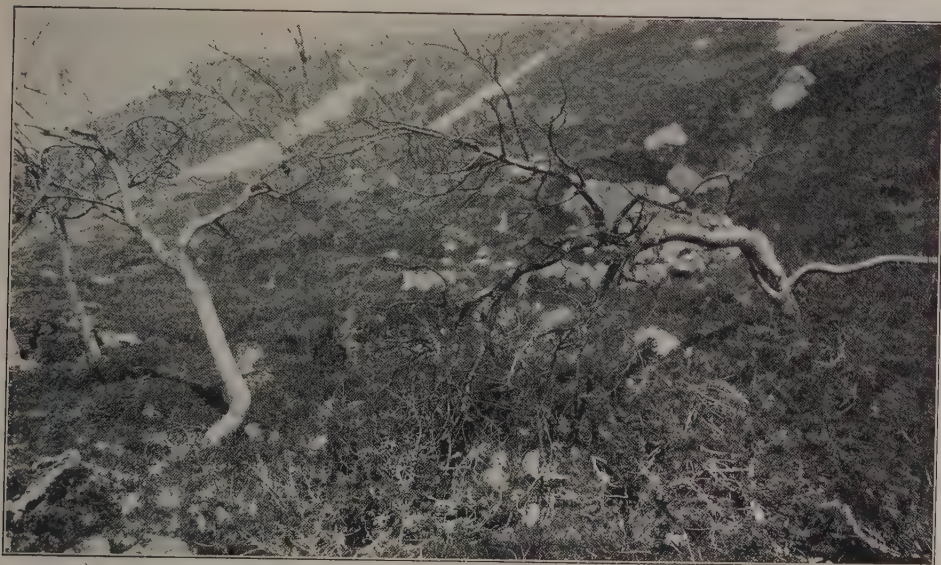


Fig. 13. Bjerketregrensen i Heirsnosi, ca. 1000 m. o. h. Juli 1926.
Fot. S. Ve.



Fig. 14. Døde og levende trær ved tregrensen i Heirsnosi, ca. 1035 m. o. h. Juli 1926.
Fot. S. Ve.

1042.8 m. og for de to øverste sidedaler inne i Jotunheimen, nemlig Store Utladal og Skogadal, 1130 m.

Efter dette skulde skoggrensen synke fra den ytterste del av bygden og innover til den midterste, enda her visstnok stort sett kommer en stigning i den midlere høide. Derimot stiger den sterkt med den midlere høide i de øverste sidedaler (smlgn. Imhof 1900).

Men tallene gir neppe noget helt korrekt bilde av forholdene, for ute ved fjorden vokser de høieste skogtunger et stykke inne på fjellryggene hvor det er forholdsvis lunt, og den midlere høide blir stor på grunn av de høie fjell i nærheten. Stigningen i landets midlere høide skal også kunne virke ganske lokalt. I den midtre del av bygden finnes de høieste skogtunger derimot ofte på ytterste pynten av fjellryggene hvor vindeksposeringen er svært stor og den midlere høide mindre. Men i sidedalene, hvor man har lune steder med heldige lokale forhold, og den midlere høide blir større, er skoggrensen senket av stølene, så man oftest ikke kan finne et eneste sted med naturlig skoggrense. Tallet for den midtre del blir derfor neppe likeverdigg med tallene for de to andre deler. Virkelig gode tall for den øvre skoggrense kan efter min mening derfor ikke finnes for dette strøk.

Den samme fremgangsmåte som er brukt under utregningen av den øvre skoggrense, er også benyttet for den øvre tregrense. Tallet for den ytre del ved fjorden blir da 1081.5 m., for den midtre del 1074.5 og for Store Utladal og Skogadal 1145.3.

Som man vil se, er fallet fra fjorden og innover mindre for den øvre tregrensens vedkommende enn for den øvre skoggrense. Dette kommer ventelig av at her er tatt med høidene for trær som står igjen langt oppe i liene på steder, hvor skoggrensen er senket ved hugst og beitning. Selvsagt er disse tall kun tatt med når jeg anser det for sikkert at de representerer den naturlige tregrense på stedet.

Den midlere vertikale avstand mellem de to grenser for hele strøket blir 24.2 m.

Det viser sig ellers for begge disse øvre grensers vedkommende at de foran nevnte middeltall for den sydøstlige side av hoveddalen er større enn for den nordvestlige, og størst er forskjellen ved fjorden, hvor den horisontale avstand mellem de to sider også er størst. Her er differansen for skoggrensens vedkommende

34.7 vertikalmeter, og i den midtre del av bygden er den 13.1 m. Men i den overste og smaleste del av hoveddalen og i de øst—vest gående sidedaler er forholdet, som foran nevnt, omvendt med høiere skog- og tregrense på nordsiden enn på sydsiden.

Om dette forhold ved fjorden og den bredere del av hoveddalen beror på mere tilfeldige lokale faktorer, eller om det er lovmessig, kan ikke avgjøres sikkert ved hjelp av det innsamlede materiale, da dette er for lite rikt, og på grunn av forholdene ved stolene i sidedalene for lite ensartet.

Noget som tyder på at tallene peker i riktig retning, finner man i nedbørforholdene. Der er nemlig en sterk stigning i nedbørhøiden fra syd mot nord. Den normale nedbørhøide for stasjonen Ljosne (107 m. o. h.) i Lærdal er 388 mm., for Årdalstangen (2 m. o. h.) ved bunnen av Årdalsfjorden 611 og for Feigum (3 m. o. h.) i Luster 834. Dette tyder altså på at nedbørhøiden er større på nordsiden av fjorden enn på sydsiden. Nedbørmålingene viser ellers at den meste nedbør faller fra august til begynnelsen av mars. Fra oktober og til ut på eftervinteren kan man regne at all nedbør er sne i skoggrensesonen. Dermed skulde snedybden også bli større på nordsiden enn på sydsiden. Dette fremgår også av uttalelser av folk som er kjent på stedet. Og da stor snemengde senker skoggrensen, kan det hende at dette er årsaken til differansen mellom skoggrensehøidene på de to sider.

Sin største utstrekning har dette skogområde i hoveddalens retning. Strekningen fra bygdegrensen i sydvest til skoggrensen overst i Store Utladal er ca. 55 km. Etter utregningene ovenfor stiger den øvre skoggrense 74.3 m. på denne avstand. Men ved nærmere eftersyn ser man at omtrent hele stigningen faller på de 10 øverste kilometer i og nedenfor Store Utladal og Skogadal (den del som tilhører Luster herred). Ved disse sidedalers munning kan man trekke 1100 meters isohypsen (Imhof 1900). På de 45.3 km. som tilhører Årdal herred er stigningen ubetydelig. Dette skyldes den ensartede beliggenhet på vestsiden av Jotunheimen og den store avstand fra kysten. Den vestligste del av strøket ligger nemlig ca. 170 km. fra havet. Herav følger at de klimatiske forhold blir nokså ensartet over hele bygden. Der blir ingen særlig forskjell i vindvirkning og luftfuktighet. Klimaet blir like lite eller like meget maritimt ute ved fjorden som på Vettismorki. Og den sterke senkning av skoggrensen i retning av kysten som man får nærmere havet (Fries 1918) uteblir. Årsaken til stigningen i Store Utladal og Skogadal er først og fremst stigningen i landets midlere høide og den derav følgende høiere sommertemperatur (sm.lgn. Resvoll-Holmsen 1918).

Middeltallet for hele stroket blir for skoggrensens vedkommende 1076.2 m. o. h. og for tregrensen 1100.4 m.

I disse utregninger er målingene fra Turtagro ikke tatt med, fordi dette sted ligger nokså langt borte fra Årdal, og fordi bare en eneste av målingene derfra representerer den naturlige skoggrense.

Antallet av de av mig utførte hoidemålinger av bjerkens grenser beloper sig til 159. De er sammenstillet i nedenstående tabell. I tabellen er også tatt med 5 målinger fra litteraturen.

Skog-, tre- og bjerkebuskgrensens høide i Årdal i Sogn.

Lokalitet	Skog- grensen	Tre- grensen	Bjerke- busk- grensen	Ekspo- sisjon	Anmerkninger
	m.	m.	m.		
Syd siden av Årdalsfjorden:					
Kvitingsmorki	1116.3	1122.7	—	N	Gamle trær. Tynn skog.
Viervatnet	1148.0	—	—	N	Isolert skogholt.
Arøydalen	1031.6	1092.4	—	S	
Kolnøsi	—	1037.8	—	N	
"	996.2	—	—	NV	
Sydøst for Årdalsvatnet:					
Loi	1080.1	—	—	N	
"	—	1101.0	—	N	
"	—	—	1159.8	NV	Oprett busk.
Avdalen	—	—	1130.8	N	Bordbjerk.
"	—	—	1164.3	NV	Espalierbjerk.
"	1070.8	1090.5	—	SØ	
"	973.0	—	—	N	Dalfenomen.
Knipenborg	1111.4	1133.9	—	V	Unge små bjerker.
"	—	—	1163.7	V	Vindekspontert kjerr.
"	—	—	1072.4	N	—
"	—	1066.3	—	N	Unge små bjerker.
"	1029.6	1036.5	—	NV	—
Fossdalen	1138.8	—	—	S	
Steidjedn	879.7	—	—	NV	Kunstig.
Rausnes	—	1087.4	1111.5	V	
"	1052.2	—	—	SV	
Sydøstsiden av hoveddalen:					
Øst for Breidskred	1026.6	1073.8	—	NØ	
Rausdalen	—	1039.9	—	Ø	
"	1026.6	—	—	Ø	Isolert skogholt.
"	826.8	—	—	SV	Kunstig.
"	—	1064.8	—	SV	Gjenst. trær ved stølen.
"	—	1097.8	—	S	Heggegrensens.
"	1061.7	1107.5	—	SV	
"	1028.5	1064.2	—	SV	

Lokalitet	Skog- grensen	Tre- grensen	Bjerke- busk- grensen	Ekspø- sisjon	Anmerkninger
	m.	m.	m.		
Heirsnøsi	1005.7	—	—	NV	Isolert skogholt.
”	—	1073.6	—	N	—
”	1005.6	—	1021.8	N	—
Ljoteli	968.5	1035.8	—	N	—
Moadalen:					
Holsbruvatnet	706.0	—	—	NØ	Kunstig.
Øst for Biskopvatnet	900.8	927.0	—	V	—
Vetle Knipen	1084.7	1103.4	—	S	På fyllittisk bergart.
”	1039.9	—	—	S	I en fure i kvartsitten.
”	—	1061.4	1103.0	S	Bratt kvartsittskråning.
Kvannetjørni	998.6	—	—	SV	Kunstig.
”	—	1104.8	—	S	Ved en steil kvartsittvegg.
Øydestølen	—	903.9	—	SV	Kunstig.
Åsenøsi	1078.5	1115.0	1148.6	S	—
Fuglåsen	1059.9	1091.9	—	SV	—
”	857.4	—	—	V	Nedpresset av sneskred og urer m. m.
Hjelledalen:					
Vest for Hovden	—	982.8	—	N-NØ	Nedpresset av sne.
— ”	950.3	—	1047.6	N-NØ	Kunstig.
Hovden	954.1	973.8	—	V	—
”	—	—	1080.9	N	—
Grånøsi	1048.0	—	1085.9	NV	—
Fossane	980.1	—	—	S	Dalfenomen.
Øytjørni	—	—	1043.4	S	—
”	1024.6	—	1098.4	SV	Isolert skogholt
Ilagbekken	1023.8	—	1082.9	S	—
Ulsnøsi	—	—	1115.2	V-NV	Espalierbjerk.
”	1033.7	—	—	NV	—
Vettismorki:					
Morkaskardet	1055.4	—	1116.6	NV	—
Kolddalen	972.8	973.4	1010.1	V	Dalfenomen.
Stølsnøsi	—	—	1044.9	SV	—
”	1017.4	1035.2	—	V	—
Fleskenøsdal:					
Fleskenøshaugane	965.3	—	—	S	Kunstig.
Fleskenøsdal (A. Blytt) .	1038.8	—	—	—	Skoggr. senket siden 1869.
Friken, vestsiden	—	—	1260.2	SV	Espalierbjerk.
” østsiden	—	—	1207.8	NV	—
— ”	1079.9	1126.5	—	V	—
— ”	—	—	1147.0	V	—
Skogadalen	1079.9	1097.5	—	N	—
”	1055.9	—	—	SV	Dalfenomen.
” (A. Blytt)	—	—	1113.8	—	Ospebusker.
” ”	—	1113.8	—	—	—

Lokalitet	Skog- grensen	Tre- grensen	Bjerke- busk- grensen	Ekspo- sisjon	Anmerkninger
	m.	m.	m.		
Skogadalen (Schübeler).	—	1224.0	—		Rognegrensen.
”	—	1233.0	—	S	—
”	1186.5	1209.8	—	S	
”	1097.5	—	—	S	Nedpresset av steinskred.
” (A. Blytt)...	—	—	1255.0		
Store Utladal:					
Sydsiden, ved broen	1047.3	1067.7	—	V	Isolert skogfolt.
Gravdalen	—	—	1216.6	S	Espalierbjerk.
”	—	1202.6	1230.8	SØ	Rognegrensen.
Dalbunnen	—	1175.9	—	S	Dalfenomen.
Nordsiden av dalen	—	—	1263.3	S	Busk i en bergvegg.
—”	—	1238.2	—	S	
Nord for broen	1206.0	—	—	SØ	
—”	—	—	1236.9	S	
Utladalen:					
Syd for Keisaren	1041.0	—	—	SØ	Senket av nakent fjell.
”	—	1118.1	—	Ø	—
Indre Maradal	1084.2	1135.9	—	S	Senket av breen.
Støls Maradal:					
Snørestø	1092.9	1116.1	—	S	
Balbunnen	801.2	—	—	S	Kunstig.
Utladalen:					
Maradalsskøri	—	1062.1	—	SØ	
”	1022.9	—	—	S	
”	—	1062.1	—	S	Hegg- og rognegrensen.
Fuglenøsi	—	—	1082.9	NV	Espalierbjerk.
”	—	1049.4	—	NV	
”	1026.6	—	—	NV	
Slufsedalen	810.1	949.0	—	S	Kunstig.
Gravdalen	710.8	—	—	SØ	”
Ramsøyholten	831.1	989.5	1095.5	SØ	”
”	989.8	1018.7	—	SØ	”
Trondteigbergi	1027.9	1069.3	—	S	Vindåpent.
Ramneberghalsen	—	—	1065.8	SØ	
”	1042.2	—	—	SØ	
Fardalen:					
Asset	1011.9	—	—	SV	
”	—	1080.2	—	S-SV	
Busteinen	—	1113.4	—	S-SV	
Stokkeset	717.6	—	—	S	Kunstig.
Murane (A. Blytt)	966.6	—	—		Nu lavere.
Nondal:					
Blåberg	1022.9	1037.9	—	S	
Torpen	726.0	—	—	SØ	Kunstig.

Lokalitet	Skog- grensen	Tre- grensen	Bjerke- busk- grensen	Ekspø- sisjon	Anmerkninger
	m.	m.	m.		
Horganøsi.....	—	—	1064.6	NØ	Espalierbjerk.
"	1018.8	—	—	S	
Seimsdalen:					
Skør.....	—	1054.9	1077.9	V	
"	1020.7	—	—	V	
Seimsåsen	1023.7	1043.3	—	S	
"	—	—	1056.2	SV	Espalierbjerk.
Indre Ofredal:					
Ved Øvre Ofredal	1070.9	1090.6	—	S-SØ	
"	—	—	1130.6	S-SØ	Oprett busk.
Ved Turtagrø:					
Helgedalen	1145.6	1208.5	—	S	
"	—	—	1221.4	SØ	
"	—	—	1221.4	S	Rognegrensen.
Ringsstølen	857.1	—	—	N	
"	730.5	—	—	N	

I denne forbindelse kan nevnes at man meget ofte finner rognebusker (*Sorbus Aucuparia*) ovenfor bjerkegrensen (Resvoll-Holmsen 1918). Stundom finner man også 2—3 m. høie rognetrær. I Skogadal fant jeg således et 3 m. høit rognetre 23 m. høiere enn bjerkegrensen, det vil si 1233 m. o. h. Schübeler målte rognegrensen her (ventelig omtrent på samme lokalitet) til 1224 m. o. h. (Virid. norv.). Han opplyser at dette var den høiest voksende rognebusk han hadde funnet i hele Jotunheimen. Det er som regel f. *glabrata* (Wimm. & Grab.) som vokser i denne høide (sammenlign Tengwall 1920).

Likedan kan man av og til treffe på et heggetre (*Prunus Padus*) i eller litt ovenfor skoggrensen. Ved en sydvendt loddrett bergvegg i Rausdal fant jeg således en 2—3 m. høi hegg. Den vokste i en høide av 1097.8 m. o. h., mens de nærmeste bjerketrær bare vokste til 1064.8 m. o. h. Den trykket sig espalierformig inn til bergveggen og så ut til å få modne frukter.

Disse heggetrær tilhørte heggens hovedform.

Ospеbusker (*Populus tremula*) har jeg bare sett et par steder ved skoggrensen (Åsenøsi 1091.9 m. o. h. og Hjelledal 1080.9 m.), og treformig osp har jeg ikke støtt på i denne høide.

f. Bjerk og bjerkeskoger i de lavere regioner.

I de lavestliggende deler av bygden blir fjellbjerken for det meste utkonkurert av lavlandsbjerken (sammenlign Gunnarssons bestemmelse av bjerke-materialet).

Ved sin høidegrense eller enda lavere nede møter lavlandsbjerken for en stor del de samme hindringer som dem vi omtalte ved skoggrensen. Men forholdene her er så meget anderledes enn forholdene i høifjellet at deres virkning på lavlandsbjerkens høidegrense og utbredelse må behandles for sig selv. Flere av de uheldige faktorer fra skoggrensen er selvsagt borte, men isteden er nye kommet til.

Lodrette bergvegger, bratte fjellskråninger og urer finnes i meget større utstrekning her enn ved skoggrensen. Ved fjorden og Årdsvatnet optar de ofte hele lavlandsbjerkens sone og hindrer all trevekst. I Vikadal, i Seimsdal og i store deler av hoveddalen nedenfor og ovenfor vannet møter skogen denne stengsel i et par hundre meters høide over havet.

Likedan er steinskred og steinsprang hyppige. Mange steder er større eller mindre steinskred årvisse. Enkelte steder er det så galt at der bare er trygt for skred under frost om vinteren. Særlig galt er det om våren under optiningen, men også i regnvær sommer og høst er de hyppige. Som eksempel på et slikt sted kan nevnes Skørabergi i Utladal, hvor steinsprang og steinskred om våren forekommer daglig, ofte flere ganger for dagen. I Svalheimsbergi, Naustebergi og mange andre steder er det nesten like galt.

På de verste av disse steder kan det naturligvis ikke bli tale om skog. Her kan vokse en hel del busker, men de får aldri vokse op til trær.

De større steinskred er mindre hyppige, men så gjør de til gjengjeld ganske anderledes grundig rent der de farer frem. Det best kjente større steinskred i bygden er det som gikk i fjellet Hornet ved Vikadal i 1870-årene. Det feiet ren en teig i et par hundre meters bredde helt ned til fjorden.

I faret efter disse store skred er det ofte lite steinsprang, og dersom skredet ikke har dannet sammenhengende ur, vil skogen snart vokse op igjen. Dette er for en stor del tilfelle ved Hornet. Men i Vettisgjel dannet et lignende skred ca. 1870 en ur som ikke tillater gjenvekst av skog. Bare her og der har en bjerk klore sig fast i litt grus mellom steinblokkene.

Jordskredene forekommer også her oftest i forbindelse med større eller mindre bekker. Noen glir los lavt nede i liene, andre høiere oppe. I juvene løsner de, som omtalt ovenfor, gjerne i skoggrensens nærhet og fortsetter nedover lien til grus-

kjeglene, hvor de ofte brer sig en del og gjør skade på lavlandsbjerken og andre treslag.

Fra bekkene og skredene fører alle overganger til tverrelvene fra hengedalene og andre sidedaler. Disse får ofte tilførsel av skredmaterialer fra skred og bekker oppe i sidedalene. Ennvidere graver de mange steder i sine bredder og river med sig jord og stein. En stor del av dette materiale blir ført med til gruskjeglene i hoveddalen, ved hovedelven, vannet eller fjorden. På gruskjeglene blir fallet mindre og det tyngste materialet blir liggende igjen i elvefare, som fylles. Derved kommer elven til å flomme utover og ødelegge skog og nær sagt alt som kommer i dens vei.

I noen av bekkefarene, som f. eks. i bekkefarene i Volldalsjuvi (se fig. 6), går der skred i nær sagt hver større flom, fordi bekkene da på grunn av den store helling graver i breddene. Andre steder er de sjeldnere. I Seimsdal er der et skred som »gikk» i 1906 og i 1914. Enkelte skred går med lange mellomrum. Således går der et sagn om Breidskred på Ve, som gikk i 1906, at det engang tidligere for ca. 200 år siden også har ødelagt skog og jord. Matrikkelen viser også at landskylden er blitt nedsatt nokså meget, uten at der blir sagt hvorfor. Videre forekommer der skred på steder hvor man ikke har frasagn om skred før. Således gikk der høsten 1928 et stort skred ved gården Volldal på et sted hvor ingen kjenner til at der har gått skred tidligere. Men ved å betrakte gruskjeglen ser man straks at det også her har gått skred mangfoldige ganger før.

Et slikt skred går ofte uten at man samtidig har skred i de andre bekkefar. Men i riktig svære regnvær kan en hel rekke skred gli løs samtidig eller i samme uvær. Et eks. på dette hadde man høsten 1906. Sønnenvind og regn fikk sneen, som lå langt ned i liene, til å smelte på en eneste dag helt op i hoifjellet. Vannmassene styrtet nedover, så enda til små bekker svulmet op til fossende elver så store at »inkje ufljugande« kunde komme over dem. I elver og bekker blev stein, grus og jord hvirvlet med, så en mellomting av skred og elv raset ned gjennom liene. Busker og trær blev gravd løs og ført med med rot og topp.

I 1873 hadde man en lignende katastrofe, bare enda verre. Man kan ennå påvise mange skred fra den tid.

I mange bekkefar går der altså skred med større eller mindre mellomrum. Likedan ser det ut til at flere samtidige skred (»ei skredgonga«) i forbindelse med store regnvær også inntreffer med større eller mindre mellomrum.

På gruskjeglene har disse skred i tidens løp stort sett pendlet frem og tilbake fra den ene side til den annen og ødelagt lavlandsbjerker engang her, engang der.

Det er ellers ikke bare bekkene og tverrelvene som graver i breddene og skifter far. Man kan følge forholdet videre til hovedelven Utle og den store bielv Tya.

Disse elver har sine største flommer om sommeren når sneen smelter i høifjellet eller i langvarige og voldsomme regnvær i sommerhalvåret. Da fører de med skredmateriale som er blitt ført ut i deres far av skred og tverrelver. Utle fører også en hel del morenemateriale fra breene i Maradalene, Store Utladal og andre steder. Når de så kommer ut til gruskjeglene og ørene i hoveddallens bunn, legges det tyngste materialet op i banker («grandar»). Derved fylles elveleiet så meget at elven flommer utover og tar sig nytt far. På denne måte skiftet Utle leie ved Hjelle både i 1906 og i 1914. Begge ganger tok den med litt skog. I 1826 grov

den ut en del av plassen Hagen på Svalheim og ventelig også en del skog. Samme gang skiftet Tya far og grov ut gården Moa og en del skog, og laget de ca. 70 m. høie elvemeler som ennå vises tydelig. Ved sitt utløp i Årdalsvatnet forandrer hovedelven ofte sitt leie. I 1822 forteller Bøiesen om 7 munninger. I den store flom i 1860 blev her bare en, men i de siste år er den på nytt begynt å legge op banker midt i løpet, og når disse blir høie nok, blir her atter flere munninger. Betrakter man videre den 2—3 km. lange strekning fra Årdalsvatnet til Moa, finner man fullt op av gamle elvefar og «elvegrandar» både i den gamle havnegang Veshagen og

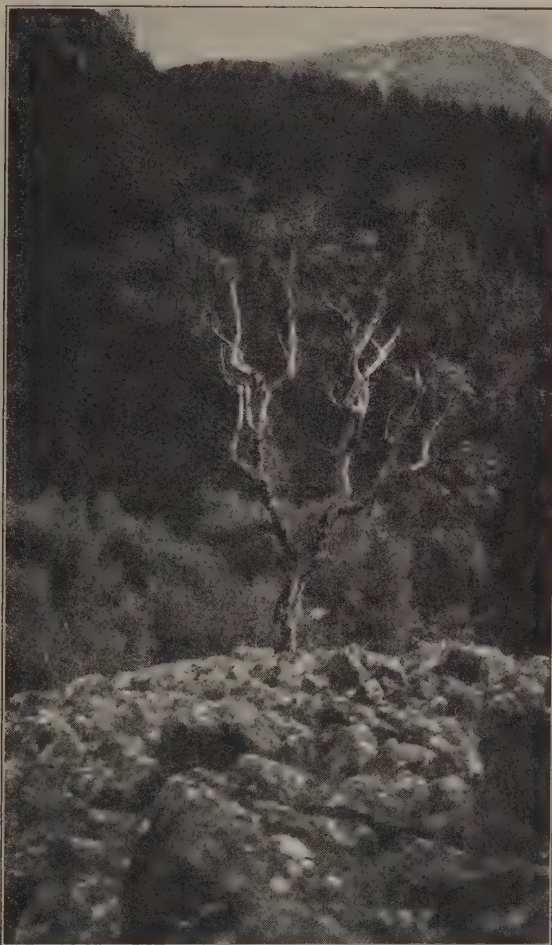


Fig. 15. En lavlandsbjerk som netop er lauvet. Ved Almannhagen, 1. august 1929. Fot S. Ve.

på Farnes. Men disse er så gamle at de visstnok for en del skriver sig fra forhistorisk tid.

I tidens løp har altså disse elver også gjort skade på skogen.

Dessuten må nevnes at sneskredene fra juvene og bekkefarene ofte ødelegger lavlandsbjerk på gruskjeglene. Nedramlende isstykker («svedl») fra berg og stup likedan.

Mindre insektherjinger forekommer av og til på lavlandsbjerkens blad, men de greier visstnok aldri å ødelegge trærne. En del av bladene gulner bort på forsommeren, men trærne er like frodige neste år.

Man ser således at lavlandsbjerken møter mange hindringer fra naturens side. Nogen av dem senker lokalt dens høidegrense, andre kan innskrenke dens utbredelsesområde i lavere høide.

Men da lavlandsbjerken vokser i gårdenes umiddelbare nærhet, blir kanskje kulturen allikevel dens verste fiende.

Når en slik bjerk er blitt 6—7 m. høy eller mer, blir den lauvet. Man hugger de største grener og toppen av med et redskap som kalles snel (snigel). Grenene hugges av et stykke fra stammen, og man setter igjen en del mindre kvister både på selve hovedstammen og på den gjenværende del av grenene (se fig. 15). Av de avhugne deler tas så de tynneste kvister og bntes sammen til lauvkjerver. De henges op på stubber eller legges på stener til lauvet er passende tort. Så blir de stakket («røyt» av «å røykja»; «eit rauk» — en stakk). Om vinteren brukes lauvkjervene til fôr for geiter og sauer, som eter av alle bladene. Kvistene («lauvrisset») brukes til brensel. De tykke grenstykker («lauvskjolen») som ikke kommer med i lauvkjervene, blir også bragt hjem til brensel.

De gjestående grener viser efter lauvingen en meget sterk vekst. Samtidig vokser der ut nye skudd av proventivknopper og kanskje også av adventivknopper (Petersen 1920). Efter 6—7 år har bjerken som regel fått sin fulle lauvrikdom igjen og blir hugget på nytt. Da har gjerne mange grener vokset sig så store at de kan hugges av i større avstand fra stammen enn de første. På den måte øker kronen både i høide og omfang til tross for lauvingen. Med 6—7 års mellomrum kan denne lauving visstnok fortsette et par hundre år. På Ve er der således en bjerkeskog som er ca. 75 år gammel. Den har vært lauvet fra trærne var store nok til det, og den står fremdeles like frodig.

Men litt efter hvert vil der komme sopp og råte i sårene. Der kommer mørkefarvet, angrepen ved («kaldved») i stammens midtparti, og råten eter sig innover og



Fig. 16. 22 år gammel lavlandsbjerk på en skredhaug. I Breidskred på gården Ve, 2. august 1929.
Fot. S. Ve.



Fig. 17. Bjerkeskogen bak gården vokste op i „elvegranden“ efter flommen i 1854.
Sitlegrandane ved Ve, 2. august 1929.
Fot. S. Ve.

gjør stammen hul. Men selv i denne tilstand er trærne så livskraftige at deres grener vokser ut igjen temmelig raskt efter lauvingen.

Til sist vil dog veksten avta sterkt, og da blir de hugget ned til ved.

Lavlandsbjerken hugges også en del til emningsved.

Nede ved røttene, nærmere betegnet fra stammens basale del, vokser der så op basale stammeskudd (Nordhagen 1928). Men disse moter en farlig fiende i kreaturene, og da særlig i geitene. De aller fleste av dem blir ett op, iallfall i nærheten av gårdene.

I sommerens løp kan mange basale stammeskudd bli op til 1 m. høie, men straks geitene kommer hjem fra stolene om høsten, eter de op både bladene og skuddene omtrent helt ned til roten. På denne måte blir skuddene odelagt år efter år, så der til slutt blir igjen en kroket, knudret stump, sammensatt av rester av en hel rekke forskjellige skudd fra hver sitt år. Livet henger allikevel i disse stumper utrolig lenge, og får deres skudd av en eller annen grunn stå i ro en 2—3 år, blir de så store at de klarer sig mot geitene, og da har man snart et tre. Således hender det at bjerkeskudd vokser op til trær når de står bortgjemt i oreskog som vokser op igjen efter uthugst. Men der beitningen av geiter er sterk, er det svært få bjerker som får komme op. De aller fleste dør da til sist ut uten at der vokser op nye trær av deres basalskudd. Selv 1 km. eller mer fra gårdene kan basalskuddene bli ett ned på denne måte. På denne vis blev lavlandsbjerken utryddet i den ovenfor nevnte havnegang Veshagen i forrige århundre. Likedan er det sikkert også gått til på mange gruskjeger hvor den mangler.

I kubeitene hjelper også kuene til på samme måte som ved stolene.

Mens utryddelsen av fjellbjerken ved stolene foregår ovenfra og nedover, foregår altså lavlandsbjerkenes odeleggelse for en stor del fra gårdene og opover. Men da lauvingen, vedhugst og beitning når forbi lavlandsbjerkenes høidegrense, har disse angrep ventelig svekket dens bestand så sterkt mange steder at høidegrensen derved er blitt senket.

Her kan videre nevnes at lauvingen også fortsetter op gjennom liene til fjellbjerkenes typiske utbredelsesfelt og influerer sterkt også på dens bestand. Den foregår ellers der på andre måter enn lavere nede. Lavlandsbjerkenes grener hugges så høit oppe at man må klyve op i treet når arbeidet skal utføres. Derfor kalles slik lauvskog for »klovskog«. Men fjellbjerkenes stamme hugges for det meste av et par meter fra jorden eller vel det. Fra den overste del av stubben (»stuv«) og mulige grener på denne vokser nye skudd ut, og ved neste lauving hugges de nye grener i samme høide som stubben.



Fig. 18. Ca. 15 år gammel bjerke ved en veiskjæring. Ved veien til Heirsnøsi, ca. 200 m. o. h. Juli 1929.
Fot. S. Ve.

På denne måte spares også skuddene for å bli opett av geitene, og trærne blir lettere å lauve.

Men disse trær dør snarere ut enn lavlandsbjerken, og hugger man ikke treet ned mens det er friskt, får man ingen basalskudd. Derfor må den slags lauvskog stubberyddes oftere enn skog av lavlandsbjerke.

Lauvingen er gammel i bygden og blev efter hvad Bøiesen skriver i 1817, drevet nøiaktig på samme måte da som nu.

Tidligere var man for det meste henvist til å bære lauvet på sin rygg ned fra de bratte lier, da der for det meste var for ulendt til å komme frem med hest. Veden blev for en stor del veltet («løypt») som kubber ned gjennom de bratte lier og hugget op i dalbunnen. Men efterat løpestrengene kom i bruk i forrige århundre, blev transporten betydelig lettere. Derfor er også både lauving og vedhugst senere blitt trukket en god del lengre op i liene.

I forbindelse med beiting av geiter leverer denne lauving og vedhugst et ganske kraftig angrep på fjellbjerken også nedenfra og opover, og selv om fjellbjerkeskogen ingensteds er blitt helt utryddet i denne høide, så er den mange steder blitt sterkt uttynnet og meget elendig å se til. Mange steder uttynnes den fremdeles, så bondene får et mindre antall lauvkjerver i en teig for hver gang den lauves.

Et annet forhold som sikkert har hatt innflytelse både på lavlandsbjerkens og fjellbjerkens gjenvekst, der lauvingen drives, finner man ved frøsetningen. De nye skudd som vokser ut igjen etter lauvingen, setter nemlig ikke frø de første år. Frømengden vil altså bli betydelig forringet både på grunn av forminsket grenmasse og manglende frøsetning på de nye skudd. Men som regel vil frøsetningen bli rikelig før trærne blir lauvet på nytt, iallfall på de grener som blev spart under lauvingen gangen før.

I denne forbindelse må nevnes at heller ikke basalskuddene, likeså lite som planter vokset op av frø, setter frø før de når en viss modenhet.

Ovenfor er fortalt om

hvorledes skred, bekker og elver ødelegger skog, særlig på gruskjeglene og i dalbunnen. Men deres gravinger og opfyllinger har også en sterkt fremmede innflytelse på gjenveksten av lavlandsbjerk. I Breidskred på Ve vokste der efter skredet i 1906 op en masse bjerkeplanter i skredhaugene («skredgjervane»). På innhegnet jord stod de tett i tett »som en hampeåker«. Men også på beitet jord, hvor geiter og andre kreaturer tynnet sterkt ut, vokste der op en hel del bjerk. På innhegnet jord er mange allerede 7—8 m. høie (se fig. 16) Et lignende forhold finner man på nesten alle skredhauger.

Om »elvegrandar« gjelder det samme. Efter Sitlas store utgraving i 1854 vokste den ca. 200 mål store bjerkeskog øst for Ve op (se fig. 17). I Tyas far fra 1826 vokste der likedan op en hel bjerkeskog.



Fig. 19. Ti-tolv år gammel bjerk i Røti. 29. august 1929.
Fot. S. Ve.

Det samme forhold finner man også igjen ved veiskjæringer og andre gravinger utført av mennesker (se fig. 18). Man ser i det hele ingensteds så god gjenvækst av lavlandsbjerk i Årdal som på slike steder.

Ved å grave op slike småplanter kan man lett overbevise sig om at de er vokset op av frø og ikke av røtter eller rotgrener. Den store masse av planter berør sikkert derpå at frøene lett kommer ned i slik jord og får gode spiringsvilkår. På lyng- og gressbunden mark kommer de derimot vanskelig ned i mulden, og spiringen blir meget mindre rik.

Her kan dessuten nevnes at fjellbjerken også gror op igjen i massevis av fro i skredhaugene lengre oppe i liene.

Av denne bjerk i skredhauger og »elvegrandar« og lignende steder vokser også som regel en hel del op til trær tiltross for beitning. De synes altså å trosse beitningen bedre enn basalskuddene, men om dette skyldes at de forekommer i større mengder, så der blir mer å ta av, eller at kreaturene bryr sig mindre om dem, er vanskelig å si. Kanskje har det noget å si at der på disse steder vokser lite gress, og at kuene av den grunn beiter mindre der.

Ellers må tilføies at den menneskelige kultur også har fremmet både lavlandsbjerkens- og fjellbjerkens utbredelse derved at den, som vi senere skal se, har utryddet eller uttynnet furuskogen. I furuens sted har bjerken utbredt sig, og det er ikke umulig at dette forhold mange steder også har hevet lavlandsbjerkens høidegrense lokalt.

I de siste år er her også skjedd en forandring i bygdens næringsliv som viser sig å være til beste for skogen, og da særlig for lavlandsbjerkens bestand. En stor del av bygdens befolkning har i det siste ernært sig ved anleggsarbeid, og lauvvingen og geiteholdet har, iallfall mange steder, gått sterkt tilbake. Størst er tilbakegangen på gården Ve. På A S Tyin Kraftanleggs del av gården er geiteholdet helt slutt, og her brer lavlandsbjerken sig meget sterkt både ved frø og ved basale stammeskudd fra gamle stubber. På plassen Roti hvor geiteholdet sluttet i 1917, stod der den gang en del gamle røtter med noen ynkelige stumper efter opette basale stammeskud. Deres skudd var da blitt nedbitt hver eneste høst i minst 20 år. Men nu er der fra disse stumper vokset op trær som er 4—5 m. eller høiere (se fig. 19). I anleggets mange jord- og veiskjæringer spirer bjerken op i massevis av frø.

Noget lignende finner man også på en del andre gårder, om enn i mindre målestokk.

Denne kraftige spiring i veiskjæringer, skredhauger og »elvegrandar« tyder på at man i uttynnet skog kunde forbedre spiringen av bjerk, særlig av lavlandsbjerk, betydelig ved harving i skogbunnen, på lignende vis som det gjøres i barskoger. Om man passet på å harve efterat frøene var falt ned, vilde ventelig en hel del frø som ellers blir liggende i gress og mose, komme ned i muld og grus og få gode spiringsvilkår.

III. Furuskog og furugrense.

a. Almindelige bemerkninger.

Helland angir skogområdet i Årdal til 92.45 km.², og derav skulde 30 km.² være furuskog.

Den beste furuskog finnes ytterst ved fjorden, på nordsiden innover til Seimsdal og på sydsiden til Vikadal. På østsiden av Årdalsvatnet finnes verdifull skog i Steidjedn, Eldegard og Rausnes. Ovenfor vannet har gårdene Moa og Vetti den beste skog. Ellers finnes små klatter av furuskog og enkeltstående furutrær spredt omkring i største delen av hoveddalens lier og den nederste del av noen av hengedalene. Men av de bebodde sidedaler er Fardal, Nondal og største delen av Seimsdal helt uten furuskog. Likedan er det med store partier av hoveddalens lier.

Grensen mellom furuskog og bjerkeskog er ellers her som andre steder i vårt land, lite skarp. Store deler, for ikke å si største delen av furuskogen i bygden er mer eller mindre opblandet med bjerk og andre lauvtrær, så man finner alle overganger fra ren furuskog til ren bjerkeskog. Og opover mot furuens hoidegrense blir dette enda mer utpreget, så det der blir helt lovmessig. Til slutt får man bjerkeskog med en og annen furu.

På grunn av denne gradvise overgang fra tettere furuskog til enkeltstående furutrær i bjerkeskogen kan man hos oss vanskelig bestemme furuskogens hoidegrense. Man må nøie sig med bare å bestemme furutregrensen (Resvoll-Holmsen 1918).

Dessuten danner ikke furuen noen busksone ovenfor furugrensen slik som bjerken meget ofte gjør ovenfor bjerketregrensen (Resvoll-Holmsen 1918).

Bare meget sjelden kan man finne en furubusk i bjerkebeltet i Årdal, en enkelt gang kanskje også ovenfor bjerkeskogsgrensen. I Hjelledal så jeg en furubusk i 1080 meters hoide. Dette var et godt stykke ovenfor stedets skoggrense. Jeg har også sett furubusker et par andre steder enda hoiere til fjells. Dessuten har jeg fått opplysninger om furuer på op til mannshoide fra flere steder langt ovenfor bjerke-

grensen. Således skal der vokse et par mannshoie furuer på Breikvam ved Tyn ikke langt fra 1200 m. o. h. Her er ca. 2 mil til nærmeste furuskog og omtrent like langt til furu i Årdal som i Valdres.

Men disse buskers forekomst gir inntrykk av å være rent tilfeldig. De er vokset op av frø som på en eller annen måte er transportert hit op fra furuskogen nedenfor. Men under de ugunstige forhold de møter her, blir deres levetid kort. Dessuten har furuen under disse forhold ingen som helst formering. Når en busk dør ut, er der ingen nye individer som fortsetter tilværelsen på stedet. De vokser dessuten uhyre spredt.

Således blir her ikke tale om noen furubusksone og furubuskgrænse; furugrensen blir den samme som furutregrensen.

Forholdene i furugrensen er inngående studert i Sverige. Hos oss har H e l l a n d og andre gransket disse spørsmål. H e l l a n d beregnet middeltemperaturen i furugrensen for sommermånedene til 8.4° C. E n q u i s t (1929) sier at furuen må ha minst 32 dager for året med en maksimumstemperatur på minst 16.5° C. for å kunne trives.

Ved alle disse undersøkelser er det godtgjort at furugrensen likesom bjerkeskogsgrensen stort sett er klimatisk bestemt. Dog synes ikke vegetasjonstidens lengde å spille en slik rolle for furugrensen som for bjerkeskogsgrensen. Furugrensen menes å være i høiere grad en termisk grænse enn bjerkeskogsgrensen (T h. C. E. Fries 1918).

b. Jordbunnens og klimatiske faktorerers innflytelse på furuen.

Det er en gjennomgående regel at furuen i Årdal, slik som forholdene er i nutiden, holder sig til de tørre strøk. På dalnessene synes den å trives utmerket. I bratte, skyggefulle lier med megen fuktighet i jordbunnen er iallfall nu for tiden bjerken fremherskende eller enerådende. I disse lier vokser furuen som regel bare på fremstikkende knauser og rygger. Opper mot furugrensen blir dette enda mere utpreget. De øverste furuer i en slik li finnes derfor gjerne på små knauser og rygger, stundom på skredhauger.

De holder sig altså til de mest solrike og lysrike steder med ikke altfor våt jordbunn.

Men nettopp her er det også mest værhardt, og man finner ikke sjelden vindfall og knekkede grener. Storm gjør ellers stor skade på furuen i alle høider over havet. I 1720 skriver grubedirektor W o r m at der var meget læger (mest gamle vindfall) i Steidjedn. På Vettismorki finner man masser av vindfall. Det er store

kjempeetrær som har vokset i dyp jord og hatt dyptgående røtter (F e r a g e n: Indberetning til Skovdirektøren 1892). I 1913 veltet en storm en stor del av de største trær på Ytre Moa og gjorde stor skade på furuskogen i Ofredal og andre steder i bygden. Mindre stormskader forekommer ofte.

På riktig utsatte steder på bergrygger og stup langs fjorden og den bredere nederste del av hoveddalen og i midterste del av hoveddalens bunn ser man furuer med skjev eller ensidig krone, fordi grenene mangler eller er mindre på den mest utsatte side. I dalbunnen ser man også at stammen hos frittstående høie trær står skrått. Dette gjelder også plantet lerk, epletrær og lavlandsbjerk.

På utsatte steder i sidedalene mot sydøst og øst finner man det samme. Furuen mangler grener (se fig. 20) eller har mindre grener på den side som vender opover dalen eller litt på skrå mot nærmeste dalside.

Men utenom slike lokaliteter kan man ikke påvise noen innflytelse av vind på furukronens form. Furuer på dalnes høiere oppe i hoveddalen viser således ingen vindvirkning. Det viser sig også at skjevheten stort sett bare forekommer i dalens retning med de minste grener nedover eller opover dalen. Ved fjorden og i hoveddalen peker de mot sydvest, altså nedover, i sidedalene opover. Dette kommer av at de herskende vindretninger er sydvest og vest, sydøst og øst. De sydvestlige og vestlige vinder blåser innover fjorden og opover hoveddalen med stor styrke og påvirker trærne her, mens de sydøstlige og østlige vinder tar mest i de nevnte sidedaler (sammenlign S o k o l o w s k i 1928).

Et annet trekk som meget ofte går igjen, er at de aller øverste trær deler sig et stykke fra jordoverflaten i to eller flere grener, som bøier sig op og antar stammekarakter. Man finner naturligvis eksempler på dette helt nede ved fjorden, men oppe ved furugrensen tiltar det sterkt i hyppighet. Blandt mine målinger fra furugrensen er der 22 som jeg antar representerer furuens naturlige grense, og på 9 av disse 22 steder var det aller øverste furutre flerstammet (fig. 22).

Fenomenet synes å være betinget av at toppskuddet eller endeknoppen ødelegges, og at to eller flere grener bøier sig op og overtar stammens rolle (N. S y l v é n 1916). Jeg har iallfall et par ganger sett rester av det døde toppskudd i kløften.

En enkel gang så jeg også at forholdet gjentok sig. Først delte furuen sig en halv meter fra jordoverflaten i to stammelignende grener, som hver igjen i 2—3 meters høide delte sig i tre oprette grener. Avstanden mellom roten og kløften

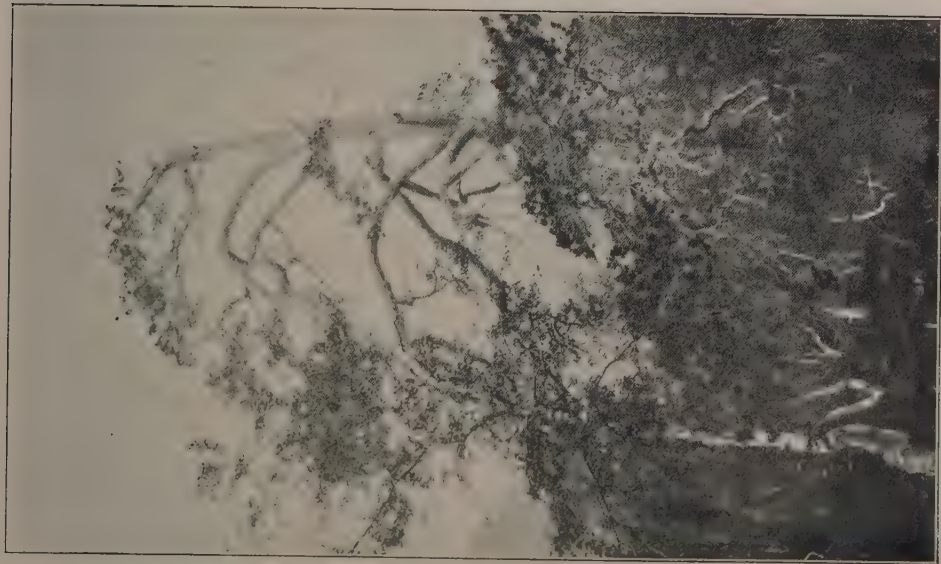


Fig. 20. Vindslitt furu i Vettismorki, ca. 900 m. o. h.
Juli 1929.
Fot. S. Ve.



Fig. 21. Vindeksponert furu i Rausdal, ca. 700 m. o. h.
Juli 1929.
Fot. S. Ve.

er ellers meget variabel. Noen furuer deler sig nær jorden, f. eks. i en halv meters høide, andre først 3—4 meter oppe.

Andre steder finner man grener knekket av sneen.

Svært ofte har de øverste trær tørre grener og en ussel barklødning med mange tørre nåler, og deres grener er som regel sterkt lavbevokste.

Derimot vil man finne at de øverste furutrærs voksesteder på opragende partier i liene bevirker at de sjelden blir herjet av skred eller steinsprang.

Furutræernes størrelse og høide avtar, likesom bjerkens, opover mot den øvre grense (Sokolowski 1928). Høiden av de aller øverste trær varierer i Årdal fra 4—5 m. til 10—12 m.. Men allerede 50—100 vertikalmeter under den øvre grense, blir træernes høide meget større. På Vettismorki hvor det øverste tre vokser i en høide av 969.6 m. o. h. og

er ca. 10 m. høit, fant jeg en furu 910 m. o. h., hvis høide jeg anslo til 20 m. Litt lavere nede i samme skog vokser der fullt op av meget store trær.



Fig. 22. Flerstammet furu ved furugrensen i Rausdal.
29. august 1929.
Fot. S. Ve.

c. Dyrenes og menneskets innflytelse på furuskogen.

Insektherjinger har jeg ikke kunnet påvise i fjellskogen. Derimot hadde man et ikke ubetydelig angrep av furuspinneren (*Bombyx pini*) på gården Moa

(1896—99). Angrepet greidde ikke å utrydde furuen her, men ca. 300 mål god skog blev sterkt uttynnet.

Et annet dyr som også kan gjøre skade på furuen i Årdal, er hjorten. Den finnes som regel i Ofredalene og har forekommet helt opover til Vettismorki. Når den feier hornene om høsten, stanger den gjerne mot småfuruer til den river bark og kvister av dem. Den skal enda til kunne rive dem op med rot.

Den samme vane har, som tidligere nevnt, også tamreinen. Men da den ferdes meget lite så langt ned som til furuskogen, blir det sjelden den gjør noen skade her. Dog har jeg sett noen små furuer på Vettismorki som den hadde revet barken av.

Ellers er furugrensen likesom bjerkegrensen kunstig over store strekninger. I sidedaler med støler finner man mange steder stammestykker og røtter ovenfor den nuværende grense. Ved noen støler, f. eks. i Steidjedn og Moadal, finner man fururøtter av forholdsvis ny dato på fjellknauser ovenfor furugrensen. Den nuværende furugrense i Steidjedn ligger 879.7 m. o. h., og fururøtter finnes på fjellknausene til 966.3 m. o. h.

I Gravdalen og i Hjelledalen har jeg funnet fururøtter og stammestykker i myrer. De hadde ligget nede i myrene og var blitt fremgravet av bekker som hadde skåret sig far i myrjorden. Disse fururester er sikkert meget eldre enn de ovenfor nevnte røtter, men da vedkommende myrer ikke ligger ovenfor den nuværende naturlige furugrense, må man nærmest gå ut fra at her har vokset furu den gang stolene blev bygget. Fururøttene jeg fant i Hjelledalen, står 932.9 m. o. h. De øverste furuer i dalbunnen vokser nu i en høide av 674.9 m. o. h. De tilsvarende tall for Gravdalen er 897.7 m. og 789.4 m. Det siste tall refererer sig ellers bare til en eneste ganske ung 3—4 m. høi furu med 2—3 km. avstand til nærmeste furutre.

Videre har A. Blytt (1869) påvist furustammer og røtter i myrene ved Ringsstølen (ca. 940 m. o. h.) ved Turtagrø, ved Guridalen øverst i Utladal og i Store Utladal (ca. 940 m. o. h.). Ved Turtagrø finnes nu bare en eneste liten forkrøblet furu (806 m. o. h.). Og i Utladal må man nedover helt forbi fjellet Friken (ca. 10 km. fra Store Utladal) før man finner det første furutre.

I de mest avsidesliggende sidedaler, f. eks. i alle ovenfor nevnte, er furuen bare blitt brukt til tømmer og andre byggematerialer til sel og fjoser. Men derimot er den i tidligere tider ikke blitt brukt i nevneverdig grad til brensel. I selene har man nemlig like til den siste tid brukt åpne gruer til ostekjelene, og røken har gått ut gjennom ljoren i taket eller op gjennom en røkhette av tre, en såkalt »sup« (av »å supra«). Men nu ryker og soter furuveden som bekjent meget mer enn

bjerkeved, og dersom man brukte furuved på disse åpne gruer, blev man meget mer plaget av røk enn når man brukte bjerkeved. Dertil falt soten ned fra vegger og tak og føk op i osten, som blev utskjemt. Men i den senere tid har man anskaffet vaskekomfyrer uten bunn («kokeringar»). Disse settes op i de gamle gruer, og fra komfyren går røken gjennom et rør op gjennom taket. Dermed er man kvitt røk og sotplagen selv om man bruker furuved, og i den siste tid har man derfor brukt en del furu der man har meget av den. Men i sammenligning med den bjerkeved som brukes, er mengden av furuved meget liten.

Hugsten i de mest avsidesliggende sidedaler har derfor vært beskjedne, men når den allikevel har senket furugrensen så betydelig, beror det på særskilte forhold i fjellskogen. I den grisne skog man har her, skal det ikke så stor hugst til før det merkes.

For gjenveksten spiller det en rolle at furuen i denne høide meget sjelden har frøår. Hagem har påvist at man meget sjelden har frøår på steder hvor sommermånedenes middeltemperatur kommer under 10° C. Da furugrensen ligger betydelig høiere enn denne isotherm, får man en hel del fjellfuru med dårlig frøsetning.

Hertil kommer beitinngen. Våre forstfolk har påvist at geitene liker den beiske smaken av furubaret og eter av det, selv om de har nok av annen mat, og under de forhold man har her oppe, blir dette lett skjebnesvangert for furuen. Hertil kommer også kuenes beitning. De biter de små furuplanter av sammen med gresset likesom de gjør med bjerkeskuddene. På denne måte hindres småplantene i å vokse op. Bare meget sjelden kan man finne en ung furu («ei todle», fl. t. »tedle») i nærheten av de støler som ligger i eller et stykke nedenfor furugrensen. At dette er beitningens skyld, ser man derav at ved støler som nedlegges, finner man unge furuplanter når disse bare ligger litt laveré enn den øvre furugrense og plassen ikke er optatt av bjerk. Ovenfor Holsbrustøl finnes således en del småfuru minst til 750 m. o. h.

Men dette angrep fra stølene på furuen er for intet å regne mot det angrep som er levert nede i bygden. Og når furuskogen ikke er helt utryddet nede ved gårdene, kommer det av at naturen der byr den så meget bedre livsbetingelser.

Her er for det første blitt hugget furu til husbruk på gårdene, og da bygdens folketall steg fra vel 200 mennesker i år 1600 til 1791 mennesker i 1865, må denne hugst ha tiltatt sterkt med årene.

For det annet er her blitt hugget tømmer til salg i stor utstrekning. Denne drift begynte allerede før 1600, og det er visstnok denne hugst som har vært

størst og farligst for furuskogen, særlig fordi den allerede fra første stund av og delvis like til det siste har artet sig som rovhugst.

Et inntrykk av hvorledes skogen blev drevet i den første tid, får man av et innlegg presten F a n n i n g leverte i 1669 i en rettssak mellem ham og noen bønder i Årdal om en eiendom i Ofredal (R a s c h 1910). Han sier der: »Der nu Bønderne en efter anden havde således mere end på 80 År udbrugt deres Tømmerskov, har de vendt onde Øine over på Præstebordets Skov, som altid stod i god Behold.« På en skisse over Ofredal og kirkens eiendommer der tegner han inn ikke mindre enn tre sager, og dertil to som var nedlagt. Når der i denne lille sidedal kunde være bruk for tre av disse små sagbruk, må driften ha vært sterk.

Det tredje store angrep på furuskogen er levert av kullbrenningen. Omkring år 1700 begynte driften i Årdals kopperverk, og i den forholdsvis korte tid denne drift varte, blev skogene i høi grad skamhugget.

Foruten en del bygningstømmer trengte verket et stort kvantum trekull til smeltehytten. Av papirene fra Årdals kopperverk i Statsarkivet i Bergen sees at bøndene i Årdal og på Ornes i 1715 hadde forpliktet sig til å levere 300 lagter (1 lagter = ca. 1 favn) kullved for året. Men skogene var allerede før sterkt uthugne, for en stor del til kullved, så det falt vanskelig for bøndene å greie dette kvantum. Regnskapene viser at de leverte bare halvparten. For å skaffe nok trekull til smeltehytten måtte derfor kongen forby all utførsel av trelast fra bygden. Bøndene blev videre pålagt å levere ved til grubene til fastsatt pris. Dessuten kjøpte verket Vettismorki og Steidjedn. Kirkens eiendommer i Ofredal og Muggeteigen fikk det sig overdraget mot en fast årlig avgift. Enn videre ser det ut til at verket eksproprierte skogen på Seimsåsen. Alt dette blev gjort for å skaffe mest mulig kull til grubene. Men allikevel kunde ikke bygden skaffe nok. Man måtte få ved helt fra Kaupanger.

Av dette fremgår at driften må ha vært særlig sterk i denne tid. Og i papirene fra grubene heter det da også om den ene skogteig efter den annen at den var uthuggen til kullved eller tømmer.

Senere blev kopperverket nedlagt og dets eiendommer solgt. Dermed stanset den vesentlige kullbrenning. Men tømmerhugsten, som man nu gjenoptok, synes fremdeles å ha beskattet skogene for sterkt. Om den nye eier av kopperverkets skoger skriver nemlig presten M i c h e l e t i Lærdal at han »temmelig ruinerede Skovene«. I 1817 skriver prost B o i e s e n: »Aardal var forðum, medens Kobberværket var i Drift, rigere paa Skov end det er nu omstunder, da Skovene i lang Tid ere blevne skammelig forhuggede.«

Furuen er også blitt solgt meget til Bergen som ved. Bøiesen opgir vedsalget fra Årdal i 1817 til 60 favner, men han sier ikke hvormeget som derav var furu. Men senere er der ialfall blitt solgt en hel del furuved.

Her må også nevnes at man tidligere har brent en hel del t j æ r e i bygden. Tjære var salgsvare allerede før 1720, for i brevene fra kopperverket om vedleveransen står det at bøndene tjente bedre på tjærebrenning enn på vedhugst. Dessuten hadde man sikkert helt fra oldtiden av brent til eget bruk. I 1817 blev der solgt 50 tønner tjære. Aller mest blev der brent i midten av det 19. århundre. Da solgte man så meget at man vanlig hadde tjæretønner til »underlast« i trelastjektene som gikk til Bergen.

Til tjæreved brukte man først og fremst gamle røtter med bortrånnet eller morknet geite. Men med de primitive redskaper disse tjærebrennere hadde, var allikevel røttene vanskelige å få op. De brukte nemlig bare øks og grev. De kunde derfor ikke rive op hele roten som man nu gjør, men måtte nøie sig med å hugge teglene over og grave rotstubben løs. Det meste av teglene blev derfor stående igjen i jorden. Videre brukte de også døde trær med feit ved.

Dessuten tok tjærebrennerne fatt i fjellskogen der tømmerhuggerne måtte gi tapt på grunn av transportvanskeligheter og mindre brukbare trær. De hugg også da største teglene av og grov til treet falt overende. Siden hugg de op roten og den nederste og feitest del av stammen. Toppdelen av treet (»skatet«) kunde ikke brukes og blev liggende igjen. I lien ovenfor Øvre Ofredal gård kan man se en del av dem ennu.

Tjærebrenningen kom således til å tynne ut fjellskogen, og ofte tok tjærebrennerne trærne helt op til furugrensen, som da blev senket.

Det var særlig i Ofredal, på Seimsåsen og Kvitingsmorki tjærebrenningen blev drevet, ialfall i den siste tid. På Kvitingsmorki skulde der efter gamle folks utsagn engang ha vært flere tjærehjeller enn der var støler i Årdal, d. v. s. minst femti. Det samme blev også sagt om Indre Ofredal. Selv om dette visstnok var overdrevet, viser det at tjærebrenningen var en betydelig virksomhet her. Tjærehjellene fikk ofte navn efter dem som brente der, og disse navn kjennes og brukes delvis ennu om hjellplassen (»hjellbrotet«), f. eks. Hanshjellen eller Jenshjellen. Av disse navn og dessuten av tradisjonen i bygden vet man at her på disse to steder engang var så meget tjærebrenning at bygdens folk ikke kunde rekke det alene. Av den grunn kom det tjærebrennere helt fra Sunnfjord.

I Vikadal og flere steder ovenfor Årdalsvatnet har der også vært tjærehjeller. Det kan man blandt annet vite derav at her finnes mange stednavn på hjell, f. eks.

Nedre Hjellen i Moadal og Hjellen i Utladal. På det siste sted er hjellplassen oppgravet til aker, og her finnes fremdeles en hel del kullrester i jorden.

Dette sted ligger helt nede i dalbunnen, og tjæreveden blev veltet («løypt») ned den bratte styrtning fra skogen ovenfor. Andre steder f. eks. på Ramsøyholten, blev veden brent høit oppe i lien ovenfor styrtingene og tjæren båret ned i bygden. Tjærebrennerne laget sig da halvtønner ved tjærehjellen og bar tjæren i dem.

Man skulde tro at all denne oppgraving av fururøtter bearbeidet jorden og bragte frøene ned i mulden, så spiringen blev fremmet. Da enn videre største delen av teglene blev igjen i jorden, og asken og en del avfall blev liggende på hjellplassen og i nærheten, beholdt også jorden en hel del av sine næringssalter. Iallfall kunde ikke tjærebrenningen av gamle trær ta bort mer næringssalter enn vanlig tømmerhugst. Men da her blev gravd røtter praktisk talt overalt i skogene, har man ingen anledning til å sammenligne gjenveksten i disse skoger med gjenveksten på steder hvor der ikke blev gravd. Det eneste man kan si, er at man på de steder hvor største tjærebrenningen foregikk, og hvor den gang beste skogen var, fremdeles har den beste skog. Om tjærebrenningen har hemmet eller fremmet gjenveksten i de lavere liggende deler av skogene i Årdal, blir derfor nærmest et åpent spørsmål.

Men derimot kan man påvise at tjærebrenningen ved siden av tømmerhugst noen steder har utryddet furuen i fjellskogen. De ovenfor nevnte skat ved Øvre Ofredal ligger således inne i tett bjerkeskog hvor det nu ikke finnes en eneste furu.

Ellers er fjellfuruen blitt hjemsøkt av en annen grunn også. Helt ned til slutten av forrige århundre brukte man meget mer av trekjørelor («trebidne») enn nu. Alle de kjørelor som blev brukt i bygden, og enda en hel del som blev solgt til andre bygder, blev laget av bygdens folk, og fjellfuruen med sin al passet utmerket til stavved. Derfor blev en hel del fjellfuru også hugget til dette øiemed.

Til slutt må nevnes at furuen også er blitt brukt til geitefor. I sevjen, basten og den innerste del av barken finnes der hos furuen en hel del næringsstoffer (Schübeler: Virid. norv.). Når tømmerhuggerne har hugget av den ytterste og hårdeste del av barken («avberkt» treet), kommer derfor geitene og gnager videre helt inn til veden. Men ikke nok hermed, de går også løs på skatet og grenene, hvor barken er tynn og myk, og gnager av til veden er helt bar. Heller ikke nålene vrakes. Er det lite mat for geitene, eter de dem også. Derfor bruker bondene å kjøre hjem grener og skat efter tømmerhugst til geitefor.

Når der så blir lite geitefor, og bondene ikke har furu til hugst, bruker de å hugge grener («å bara») av levende trær på rot (se fig. 23). De tar de nederste

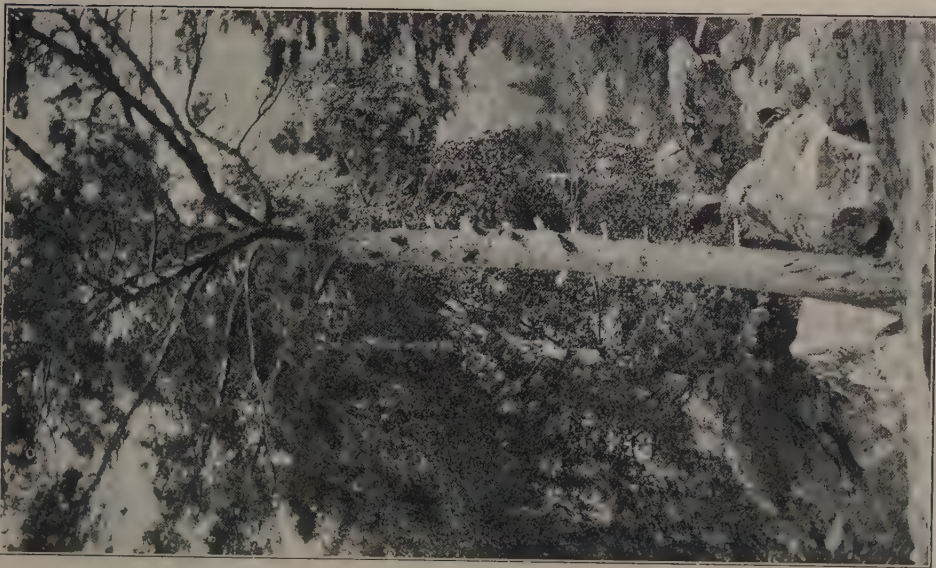


Fig. 23. „Bara“ furu ved veien til Heirsnøsi, ca. 200 m.
o. h. Juli 1929,
Fot. S. Ve.

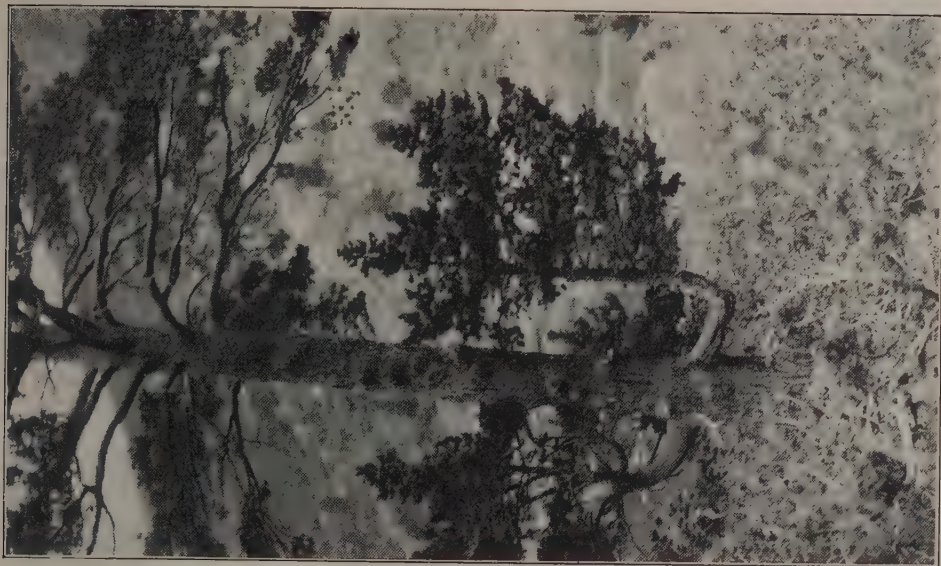


Fig. 24. „Bara“ furu med gjenstående grener som er blitt
stammeliggende. Hjelledal, ca. 600 m. o. h. August 1929,
Fot. S. Ve.

grener, fortrinsvis på litt eldre trær, da det viser sig at geitene liker baret av disse best. Baret av unge trær (»todlbaret«) eter de bare i nødsfall (smlgn. elgens forhold til furuen; Barth 1884).

Men denne trafikk er selvsagt til skade for furuens assimilasjon og vekst, og bøndene sparer da også som regel de unge trær av den grunn. De passer også på å ikke ta for mange grener av hver furu, da de har merket at det ellers går for sterkt ut over treets trivsel.

Dersom grenene ikke hugges av for tett inn til stammen, men 1—2 dm. fra den, vil stammen ikke ta synderlig skade av amputasjonen. Der dannes nemlig harpiks i såret. Derved hindres sopp og råte i å trenge inn. Men det skal kunne merkes på materialene om treet har vært »bara« eller ikke. Grenens spor i stammen blir nemlig tyriaktig og hårdt. I tynne planker og bord løsner det lett og faller ut. Derfor brukte de gamle bønder aldri bord av »bara« furu til sine robåter.

Sammen med alt det andre har dette også visstnok bidradd til å svekke furubestanden mange steder.

Av forangående skulde det være klart at furuen i Årdal har vært drevet for sterkt og for hensynsløst utnyttet i 3—4 hundre år. Jeg har allerede påvist at furugrensen er senket mange steder derved at fjellskogen er blitt ødelagt ved stolene og mange steder i liene. Men så kommer spørsmålet om furuen er blitt utryddet lavere nede i bygden.

Blandt ovennevnte papirer fra kopperverket finnes der en beskrivelse av samtlige furuskoger i bygden av grubedirektør Jens Worm. I 1720 var der nemlig en kongelig kommisjon på befaring i grubene, og i de skoger som skulde levere kullved til smeltehytten på Farnes. Worm som den gang hadde bodd flere år i bygden, var med på befaringen, og hans beskrivelse må derfor ansees for fullt ut pålitelig. Den sees også å være helt i overensstemmelse med kommiteens dagbok, som finnes i arkivet.

I denne beskrivelse sier Worm at Fossdalen ved Årdalsvatnet var bevokset med furuskog »en sterk Mile frem i Fjeldet« og at furuen her blev hugget til »Sagtømmer«. Nu vokser her bare nogen få furuer. Likeledes forteller han om tynn furuskog på gården Ve fra Moadal til Årdalsvatnet, men nu finnes her ikke furu fra tverrelven Sitla til vannet, undtagen noen få trær på vestsiden av Rausdal. I Bøttejuv, Middvaldsskredene og Bogavik er også furuen omtrent utryddet efter 1720. Dalsiden fra Avdal til Fardal ser ut til å ha hatt god furuskog, for i matrikkelen fra 1723 står det at skogen til gårdene Øyri var uthuggen til verket. Men nu er her bare en og annen furu eller helt bart for furu over største delen av lien.

Men så har man Fardal, Nondal og Seimsdal. De to første har nu bare noen få furuer hver, og i største delen av Seimsdal er det like galt. Men jeg har ikke kunnet finne papirer fra grubene eller bygden som direkte sier at her har vært furuskog. Av papirene om kullvedleveransen til kopperverket sees riktignok at samtlige bønder i disse sidedaler var med på den frivillige vedleveranse i 1715—20. Men da en stor del av bøndene i bygden den gang var leilendinger og måtte betale skogleie til skog- eller gårdeieren, kan det tenkes at disse bønder også har leiet skog hos andre, dersom de ikke hadde skog selv. Videre sier Worm at disse gårder kunde levere brenne til grubene. Men her kan det innvendes at dette kunde være bjerkeved. I matrikkelen fra 1723 er de bare opført med skog til brenne, så den gang har de iallfall ikke hatt nevneverdig furuskog.

Men nettop disse sidedaler lå grubene og smeltehytten nærmest, og det er sannsynlig at det først har gått utover furuen her. Dessuten var de forholdsvis tett befolket, så det kan også hende at en hel del furuskog var ødelagt før grubenes tid.

Men at her engang har vært furuskog i Seimsdal og Nondal, kan man se i myrene. I skaret mellom dem ved stølen Feninga (835.5 m. o. h.) er der fullt op av fururøtter og furustammer overalt.

I Fardalen derimot er det verre å finne fururester, for myrene her er små og for det meste bevoset med bjerk og gress. Bare et eneste sted i en torvmyr ved gården Åbøle, ca. 500 m. o. h., er her funnet fururøtter. Men også her skulde det være fin furujord, og det er sannsynlig at denne dal også har hatt furuskog.

Man ser således at flere sidedaler og store lier er ryddet for furu, og furugrensen er mange steder praktisk talt senket til havnivået.

Det er ellers et vanlig trekk at furuen er borte nærmest gårdene. Enn videre er dalbunnen og nederste del av liene ofte lens for furu. Nogen steder finner man den først langt oppe i liene nær dens høidegrense, f. eks. ved Farnes og i Bogaviki. Dette viser at påkjenningen har vært hardest nærmest gårdene. Så har utryddelsen skredet frem opover liene. Til slutt har den mange steder nådd helt op til furugrensen. Furuens utryddelse synes altså for størstedelen å være foregått nedenfra og opover.

Også her er beitningen den verste hindring for gjenveksten. På gressmark biter kuene av en hel del småplanter sammen med gresset. På denne måten er furuplantene blitt ett ned år efter år f. eks. på Ytre Moa. Likedan ser man at de har bitt av toppene på en hel masse småplanter i Brennborg ved Moa, i Eldegard og andre steder. Det samme gjør visstnok også geitene, og dessuten er de leie til å

gnage barken av småfuru helt til den er 2—3 m. høi. Særlig leie er de hvis de blir dårlig foret og går meget ute om vinteren når der er lite å finne av annen mat.

Beitningen er selvsagt mest intens nærmest gårdene.

Når de gamle trær blir hugget på de sterkest beitede steder, er dermed ofte furuen utryddet. Et eksempel på dette har man i Veshagen. Her var for mindre enn 100 år siden så tett skog av furu og bjerk at det ofte var vanskelig å finne kreaturene igjen. Men i første halvdel av det 19. århundre blev her bygget flere nye husmannsplasser, så kreaturmengden blev mangedoblet. Da blev gjenveksten ødelagt, og litt efter hvert forsvant også de gamle trær. De siste furuer blev hugget for ca. 40 år siden.

Ved nærmere eftersyn finner man også at det nettop er de tettest befolkede deler av bygden med det største antall kreaturer i forhold til skogvidden som er lens for furuskog. I de mindre tett befolkede deler har furuen holdt sig bedre selv om hugsten også her har vært sterk og pågående.

En annen årsak er konkurransen med bjerken og andre lauvtrær. Når furuen blir for sterkt hugget, vokser som bekjent bjerken op og inntar dens plass. Noget har det kanskje også gjort at bøndene har satt stor pris på bjerken for lauvings og vedhugstens skyld.

Her spiller ellers jordbunnen en rolle. I bratte liew med bra fuktighet i jorden får bjerken lett overhånd, mens det er verre for den å erobre de tørre dalnes. Og her ligger kanskje en av årsakene til at furuen så utpreget bebor de tørre rygger og dalnes i de furufattigste deler av bygden.

d. Furuskogen på Vettismorki.

En skog som står i en særstilling og i flere retninger skiller sig ut fra all annen skog i bygden, har man på Vettismorki. Da det også har vært påstått at denne skog av en eller annen grunn holder på å dø ut, kan det være av interesse å se litt nærmere på forholdene her oppe og trekke frem litt av skogens historie.

Vettismorki er en vid senkning nederst i sidedalen Koldedal. Forstfolk har anslått skogens utstrekning til minst 2000 ha. Furuskogen vokser i sin helhet i den store høide fra 650 til ca. 900 m. o. h.

Fra den forholdsvis flate skogstrekning fører i nordvest en stupbratt styrtning ned mot Utladal, som her bare er et smalt gjel.

Tømmertransporten fra Vettismorki er meget vanskelig. Morkaelvi som renner gjennom senkningen, er så liten at man kun med stor vanskelighet kan fløte tømmer

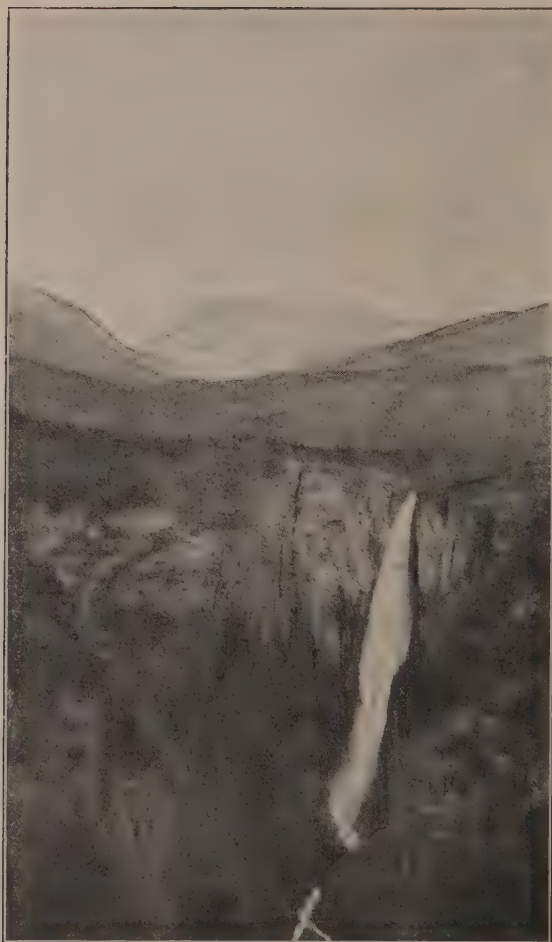


Fig. 25. Vettisfossen og Vettismorki. Juli 1926.
Fot. S. Ve.

i den. Dessuten danner den på veien ned mot Utledal den 260 m. høie Vettisfoss, og utfor den kan man ikke uten videre slippe tømmeret.

Man kan også velte tømmer ned til Utledal andre steder fra Vettismorki, men største delen av skogen ligger slik til at det er naturlig å komme til fossen med tømmeret.

De eldste etterretninger jeg har kunnet finne om Vettismorki, er det som grubedirektør Worm skriver i 1720. Han sier at skogen her er »liden af Begreb, men stor og velvoksen.« Dessuten forteller han at skogen den gang tilhørte presten Munthe på Havslo. Han hadde fått den som medgift fra familien Ørbeck i Naddvik, som tidligere hadde kjøpt den av gårdbrukeren i Vetti. Han sier også at Munthe hadde latt hugge tømmer i Vettisskogen uten å fortelle nærmere hvor det var henne.

Senere solgte Munthe skogen til kopperverket, som efter hvad pastor Boiesen beretter i 1817, hugg en hel del kullved på Vettismorki. Men da den vesentlige grubedrift stanset allerede 1734, rakk de visstnok ikke å hugge skogen ut. Efter all sannsynlighet gikk det mest utover furuen nærmest fossen og elven, for den som skulde brukes til ved, kunde de bare la følge elven utfor fossen.

I 1822 skildrer Boiesen skogen således: »Vettis Marker er et af de herligste Skovstykker måske i hele Stiftet, lutter Ahlfyr. Her voxe unyttede og uden at kunne nyttes, de høieste Mastetræer af overordentlig Tykkelse, fordi de ei kan

fåes ned igjennem Fossen, uden at splintres i tusinde Stykker.» Videre sier han at skogens beliggenhet har vernet om den.

Det tremgår av hans beretning at her da ikke hadde vært hugget noe nevneverdig efterat kullvedhugsten stanset.

Men i 1850-årene var bygden blitt overbefolket og hadde overflod på billig arbeidskraft, så driften selv her oppe kunde bli lønnende. Da blev driften gjenoptatt efterat skogen visstnok hadde stått urørt i ca. 120 år.

Som vanlig i bygden i det hele tatt hugg de trærne op i 4 aln lange stokker, som tømmerhuggerne enten drog på lette sleder («skikjelker») eller fløtet i elven frem til Vettisfossen.

Transporten utfor denne foss eller dette berg foregikk på en i sitt slag visstnok enestående måte.

Som vanlig på Vestlandet slår været i vinterens løp ofte om fra frost til tøvær eller omvendt. I koldt vær fryser vannet som fossen sprøiter på bergveggene, til is, og i løpet av kort tid blir berget dekket av tykke islag og isbuler. Når så tøværet setter inn, løsner mer eller mindre av denne is og ramler ned på gruskjeglen nedenfor. Dette gjentar sig for hvert omslag fra frost til mildvær. Ut på vårparten får man derfor en veldig isfonn her, og jo mer omskiftende vinterens vær er, desto større blir fonnen. Enkelte vintre skal den kunne dekke en tredjedel av fossen, det vil si at den skal kunne bli 80—90 m. høi.

Det var denne fonn som gjorde det mulig å transportere tømmer til salg utfor dette berg.

Når fonnen var på det største om våren, veltet tømmerhuggerne tømmeret utfor berget. Men de kunde ikke slippe stukkene på selve fossen, for da støtte en hel del mot berget og blev knust. De veltet dem utfor ved siden av fossen hvor berget var helt loddrett. I stille vær vilde da stukkene som regel sveve gjennom luften til de nådde isfonnen. Men i vind skeinte de ofte borti berget og blev slått istykker. Derfor fant man på å lage en renne av tømmer som raget 10 aln utenfor bergkanten. Den hellet meget sterkt, så stukkene fikk god fart og blev slengt så langt ut i luften at de under ingen omstendighet støtte mot berget.

Ved å dale direkte ned på fonnen kunde stukkene klare selv dette kolossale fall uten å gå istykker. Men forat stukkene ikke skulde splintre hverandre på fonnen, måtte man stanse op for hver 10—12 stokker og dra eller velte dem av veien.

Dette arbeide blev drevet til slutten av 1880-årene eller i minst 35 år. Som regel var det et arbeidslag på 6 mann som drev her, og de kunde hugge op til 100 tylfter stokker for vinteren. Stundom var her to slike lag og en enkel vinter tre.



Fig. 26. Fra Vettismorki, ca. 750 m. o. h. Juli 1929.

Fot. S. Ve.

Regner man nu at her blev hugget 100 tylfiter stokker for året i 40 år, får man 48 000 stykker. Efter opplysninger av en mann som var med på dette arbeide, pleiet man vanlig å få 5—6 stokker i hvert tre. 48 000 stokker vil da svare til hoist 9600 trær. Det var altså ikke noe stort antall trær som blev hugget, men når man tar hensyn til at skogen i denne høide ikke kunde være av noen stor tetthet, skjønner man at det vistes meget godt selv om skogvidden var forholdsvis stor.

Her blev denne gang hugget omtrent over alt, også i de strøk hvor kullvedhugsten foregikk. Der var altså furuen nu blitt tommerfor igjen.

Største delen av disse trær var friske, levende furuer, men her blev også hugget en hel del tørrfuru («gadd»).

Her fantes nemlig en usedvanlig masse tørrfuru. En mann som så skogen her i 1865 fra den annen side av Utladal, sier at hele Vettismorki den gang var «kvit av gadd». Av disse «gadder» tok tommerhuggerne alle som ikke var hule eller råtne innvendig eller sprukne («solrevne») utvendig, for det var snarere å kviste og lettere å transportere disse trær enn friske.

Dessuten blev her hugget en hel masse tørrfuru til selstømmer, hustømmer og bromaterialer. En mengde blev også hugget til stavved, hvortil en del «gadd» egnet sig utmerket. Men til tross for all denne hugst skrev forstassistent F e r a g e n i 1892 i en innberetning til skogdirektøren at hele skogen grånet av tørrfuru.

År om annet har en hel del tørrfuru ramlet overende, og dette skal særlig ha vært tilfelle de siste år, men ennå er her en hel del av dem på rot (se fig. 26).

Alt dette gjorde at skogen blev sterkt uttynnet, og da Fera gen ved siden av denne masse av døde trær ingen gjenvekst fant, gikk han ut fra at skogen meget raskt gikk sin undergang imøte.

For å få greie på hvorledes det forholder sig med gjenveksten nu, har jeg gått over det meste av skogen her oppe, og det viser sig at forholdene nu er ganske anderledes enn i 1892. Her er en hel del gjenvekst. I de lavere deler til vel 700 m. o. h. finnes en hel del ung furu av staurtykkelse eller mere og forholdsvis meget av små furuplanter. En tynn eftervekst finnes helt til vel 800 m. o. h., ja en og annen furuplante forekommer til en hoide av minst 900 m.

Gjenveksten vilde sikkert ha vært enda bedre om den ikke var blitt hindret av bjerkeskogen, som vokser tett og hoi over store deler av senkningen. Mange steder har man også større og mindre myrer, som kanskje for en del er opstått på steder hvor man i forrige århundre hugg furuen for sterkt ut, så der blev forliten barmasse til å fordampe vannet i jordbunnen. Nærmest stolen er beitningen også for sterk, men i den rike havn heroppe merker man ikke dens virkning langt.

Til tross for disse hindringer er gjenveksten bra for å være i så stor hoide



Fig. 27. Ung, ca. 2 m. høi furu på Vettismorki. Juli 1929.

Fot S. Ve.

over havet. De store trær er også frodige, og man finner ganske bra trær til over 900 m. o. h. Her er heller ikke mange trær som dør ut for tiden. Man ser bare et og annet med tørr topp og mer eller mindre av tørre grener («ei gjedda»). Andre er helt tørre, men har barken i behold, og er altså nettopp døde.

Når man ser denne gjenvekst og trivsel, og dessuten husker på at furuen vokste op igjen meget fint etter kullvedhugsten i det 18. århundre, kan det ikke være nogen grunn til å tro at furuen dør ut her, selv om her er meget tørrfuru. Med den gjenvekst som er her nu, vil furubestanden sikkert komme til å øke betydelig i den nærmeste fremtid dersom den får stå noenlunde i fred.

Derimot er spørsmålet om tørrfuruen verre å løse.

Det man vet er at »gaddene« fantes overalt, på knauser, i tørre bakker og ved myrer, fra furugrensen og ned til ca. 650 m. o. h., og at de var av alle størrelser, fra store kjempetrær på 3—4 m. i omkrets i brysthøide og ned til staurtykkelse. — I Vetti finnes således ennu et par hesjer med staurer av små tørrfuruer.

Dessuten må det være lenge siden de døde ut, for bark og småkvist er falt av. Bare de store grener som hadde meget alved, er tilbake (se fig. 26). På en hel del er også geiten på selve stammen råtnet og falt av, så bare kjerneveden er igjen.

Gamle folk sier også at så langt tilbake som de kan minnes, har de »gadder« som står her, vært likedan som nu. En hel del er som nevnt, hugget eller falt ned, men her er ikke kommet noe nevneverdig nye til. De påstår også at forholdene var likedan i deres foreldres og besteforeldres tid. Iallfall har ingen i bygden hørt tale om nogen forandring i disse forhold.

Videre må bemerkes at hverken Worm eller Bøiesen forteller om »gadd« på Vettismorki. Visstnok var ikke Bøiesen her oppe selv, men gløgg og levende interessert som han var for alt som vedkom naturen og næringslivet, skulde man tro at han hadde fått greie på det allikevel dersom det den gang var »gadd« her. Han gjorde nemlig en hel del turer omkring i bygden, således også til Vetti og Vettisfossen.

Dette tyder på at disse furuer døde etter 1822.

Den forskjellige alder og størrelse trærne var av da de døde ut, tyder videre på at de døde av et sykdoms- eller insektangrep.

I alle tilfeller kan man ikke på grunnlag av forholdet med tørrfuruen tale om noen almindelig utdøen av furuskogen på Vettismorki og derav følgende senkning av

furugrensen på stedet. Furuen vokser ellers like høit her som andre steder i bygden, sannsynligvis fullstendig like høit som før alle de nevnte trær døde; der sees nemlig ikke fururøtter ovenfor den nuværende furugrense.

e. Oversikt over furugrensens forløp.

Av ovenstående utredning vil man forstå at furugrensen er enda mer påvirket av den menneskelige kultur enn bjerkeskoggrensen. Det blir bare på få steder man kan være sikker på at furugrensen er naturlig, og av steder som egner sig for beregning av den øvre furugrense, finnes her naturligvis enda færre. Det er i det hele tatt bare på to-tre steder man kan være sikker på at det i nærheten ikke har vært tunger med furutrær høiere oppe enn dem man finner nu. Disse steder er Vettismorki (956.6 m.) og Masterhaugfjellet i Ofredal (956.6 m.). Derimot er det ikke helt sikkert at det øverste tre på Kvitingsmorki (971.8 m. o. h.) bør taes med her, enda det vokser høiere enn furuene på de to andre steder. Det viser sig nemlig at vertikalavstanden mellom bjerkeskoggrensen og furugrensen er meget større her enn andre steder, og dette tyder på at furugrensen er senket.

Et middeltall bygget bare på to-tre høider gir naturligvis et høist usikkert mål for den øvre furugrensens høide over havet. Men i dette strøk kan her vanskelig skaffes noe bedre. Middeltallet blir 966 m. o. h.

På avsidesliggende steder hvor furuen får stå til den blir gammel, finner man trær av meget store dimensjoner. I de øverste deler av Ofredal, Kvitingsmorki og Vettismorki vokser rene kjemper. Tidligere fant man også kjempetrær på Ramsøyholten. Den største furu man kjenner til i Årdal, stod på Vettismorki. Den blåste overende i en storm i 80-årene og var 5.6 m. i omkrets i brysthøide (Schüb.: Virid. norv. I). Ennu finnes der i fjellskogene en hel del trær som holder over 3 m. i omkrets.

Furuskogene i Årdal dannes av f. *septentrionalis*. Tydelig f. *lapponica* har jeg ikke støtt på. Men her finnes en del trær som har enten overveiende hanblomster eller overveiende hunblomster.

Med hensyn til kongleskjellenes form så er de fleste f. *plana*, men her finnes en hel del f. *gibba* og en del f. *reflexa*.

I nedenstående tabell er sammenstillet 41 målinger av furuens høidegrenser innenfor området. Ti av målingene refererer sig til fururester (stammer eller røtter) i myrer ovenfor den nuværende furugrense. De fleste av dem blev funnet i myrenes overflate og representerer recent furu. Men en rot som blev funnet

ca. 1 m. nede i en torvmyr ved stølen Smørhola, er ganske sikkert fossil furu fra den postglaciale varmetid. Stedet ligger nemlig 1085.9 m. o. h. (det vil si ca. 120 m. høiere enn den nuværende furugrense), og så høit til fjells vokser myrene så sent at man ikke behøver å grave dypere for å finne lag fra denne tid. Den store høide over havet viser også at roten må skrive sig fra en tid med høiere furugrense enn nu. Furustammen ved Holsbrustolen (se tabellen) er visstnok også fossil. Den lå ca. 1 m. nede i myren. Ellers ligger en noiaktig avgjørelse av disse spørsmål utenfor rammen av dette arbeid.

Furugrensens høide.

Lokalitet	Furu- grensen	Ekspo- sisjon	Anmerkninger
	m.		
Kvittingsmorki	971.8	NV	
Smørhola	1085.9	NØ	Fururot i torvmyr (fossil).
”	1144.1		—”— (?)
Avdalsskøri	832.1	SØ	
Steidjedn	966.3	NV	Fururot på bergknaus.
”	879.7	NV	Kunstig.
Rausnes	858.9	V	
Rausdalen	796.3	V	
Ljoteli	800.1	N	
Holsbrustølen	920.5	N	Furustammer i myr (fossil).
Ved Breidbotnelvi	818.0	S	
Øydestølen	811.4	SV	
Fuglåsén	820.0	V	
Hjelledalen	674.9	S	Kunstig.
”	932.9	N	Fururot i myroverflaten (recent).
”	882.4	SV	—”—
Vettismorki	969.6	V	
”	927.0	SV	
”	910.3	V	
” (A. Blytt)	893.2		
”	900.0		
Fleskenøsdalen	866.3	V	Kunstig.
Store Utladal (A. Blytt)	940.0		Furustammer i myr (recent).
Guridalen	910.0		—”—
Maradalen	832.6	SØ	Kunstig.
Brendeteigen	843.4	S	
Maradalsskøri	781.3	SV	
Gravdalen	789.4	S	Kunstig.
”	884.0	S	Fururot i myr (recent).
”	897.7	S	—”—
Trondteigbergi	875.3	S	
Ramneberghalsen	649.6	S	Sterk vindeksposisjon.
Assetli	795.1	SV	Bare to furuer.
Ved Blåberg	542.5	Ø	Bare tre furuer.
Nondalen	692.1	S	—”—
Ved Feninga	835.5	SØ	Stammer og røtter i myrer (recent).
Seimsdalen	683.6	NV	Kunstig.
Seimsåsen	817.3	S	”
Masterhaugfjellet	956.6	S-SV	
Ved Øvre Ofredal	1013.6	SV	Fururot i myr (recent).
Ringsstølen	806.0	N	En enkel furu.

IV. Granen i Årdal.

Gran (*Picea excelsa*) er fremdeles å finne i Årdal på alle de steder som Gløersen omtaler i 1884.

I Fleskenøshaugane (816 m. o. h.) fantes den gang en mangetoppet krake. Nu står her to små graner (henholdsvis 3½ og 2 m. høie) på en og samme rot. Den gamle stammen er ventelig blitt ødelagt, og så har to grener vokset op og antatt stammekarakter. Ved Storebekken i Koldedalen finnes en mangetoppet gran. Den store granen sydvest for stølen på Vettismorki (755 m. o. h.) er senere blitt fredet ved lov. Den har praktisk talt ikke vokset siden 1884. Den holder omtrent nøiaktig de samme mål som da. Den har gulaktig bar og nedstikkere. På Svalheimsåsen (627 m. o. h.) står en gran som heller ikke har vokset noe de siste 45 år. Den har mistet toppskuddet og har meget lange, nedliggende grener som slår røtter i jorden. En av dem har bøiet sig op og er blitt stammeligende og minst 6 m. høi (se fig. 29). Men også den har mistet toppskuddet, som er blitt erstattet av en gren. De 5—6 staurtykke graner som Gløersen omtaler litt lavere nede, er siden blitt nedslått av et sneskred. Av grener fra de nedliggende stammer, og av grener som har slått røtter, er her vokset op igjen ca. 20 stykker, hvorav de største er ca. 1 dm. i tvermål. Her er også røtter efter en 5—6 stykker som er hugget.

Ved A/S Tyin Kraftanleggs rørgatetunnel, ca. 500 m. o. h., stod tidligere en gran som i 80-årene fikk toppskuddet avslått. En gren overtok stammens rolle, men for noen år siden blev den helt ødelagt av stein fra rørgatetunnellen. I Seimsdalen (325 m. o. h.) står en 12 m. høi gran på vestsiden av dalen rett over for gården Asperheim (fig. 30). Tidligere var her to, men den ene blev nedslått av et sneskred for ca. 12 år siden.

Disse to siste granforekomster er ikke nevnt av Gløersen.

I Indre Ofredal var der i 1884 30—40 graner. Den største (ca. 350 m. o. h.) var 22 m. høi (nu 27) og 1.57 m. i omkrets (nu 1.90).

Om alle de andre granforekomster i Årdal gjelder det at de ikke bevislig har formeret sig ved frø, men i Indre Ofredal er dette skjedd i stor



Fig. 28. Granen på Vettismorki, 755 m. o. h. Juli 1929.
Fot. E. Vonen.

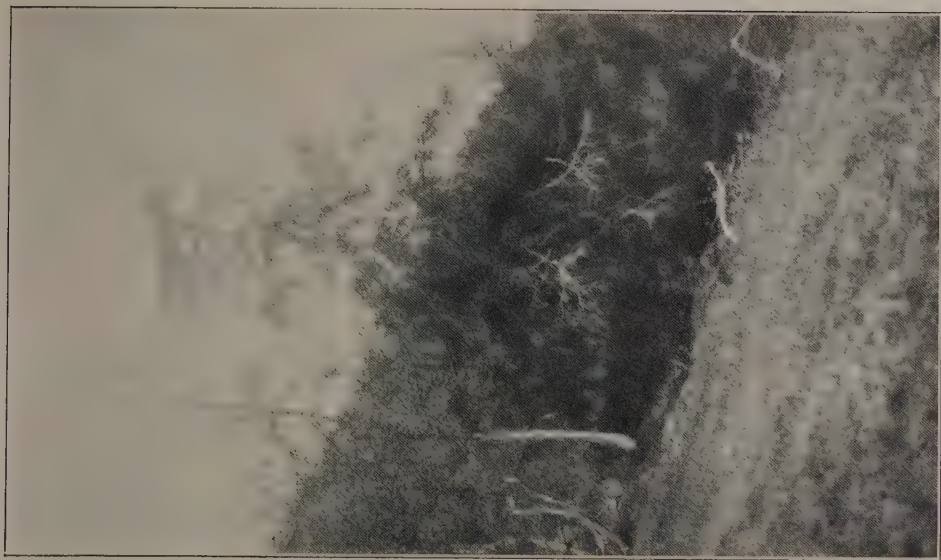


Fig. 29. Granen på Svalheimsåsen, 627 m. o. h. En av-
leggergran til høire. Juli 1929.
Fot. S. Ve.

utstrekning. På Grønhamaren syd for gården Jordi, hvor den største gran står, er her nu sikkert flere hundre graner av meget forskjellig alder og størrelse, og på en strekning av 5—6 mål er næsten all ettervekst gran.

Straks nord for Jordi på begge sider av elven (ca. 280 m. o. h.) står noen hundre graner (se fig. 31). Den største er ca. 1.70 m. i omkrets i brysthøide. Ellers forekommer de i alle størrelser helt ned til et par desimeters høide eller mindre.

Ved Leitesgrovi (ca. 400 m. o. h.) vokser 4—5 store og mange små. Langs elven fra Jordi til Masterhaugen finnes også en hel del.

Rett øst for stølen Åsset (ca. 570 m. o. h.) står 6—7 større og en del små.

Ellers forekommer her en og annen gran over største delen av dalen, på nordvestsiden helt til ca. 800 m. o. h.

Her er således så mange at det er uråd å gi sig til å telle dem, alt i alt kommer de sikkert op i to-tre tusen.

Om formeringen kan bemerkes at gjenveksten sikkert skriver sig fra mange forskjellige froår, og den er så livlig at granen om 50 år visstnok vil komme til å spille en rolle i skogbruket i denne dal.

I diskusjonen om granens utbredelse, om den har nådd sin maksimale utbre-

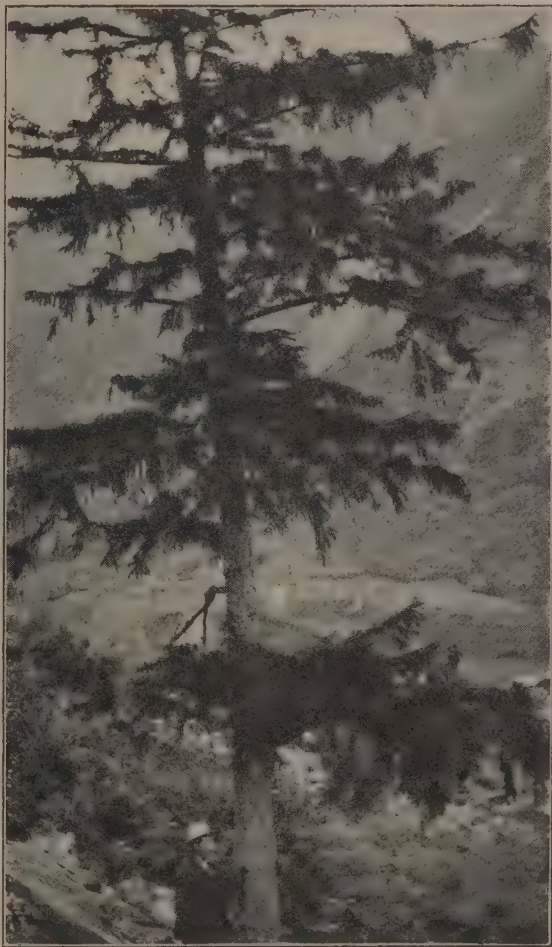


Fig. 30. Seimsdalsgranen, ca. 325 m. o. h. Juli 1929.

Fot. B. Vonen.

delse eller ikke, er det bl. a. blitt hevdet at den må ha minst 120 dager for året med frost og minst 65 dager med en maksimumstemperatur på over 12.5° C. (Enquist 1929).

For å undersøke om disse temperaturkrav tilfredsstilles av klimaet i Årdal, har jeg innhentet opgaver fra Det norske meteorologiske Institutt for Lærdal og Luster, som er de nærmeste stasjoner. Det viser sig at sommeren er fullstendig varm nok med hele 125 dager med en maksimumstemperatur på over 12.5° C. Vinteren har på Lærdal normalt 116 dager frost og tilfredsstiller altså ikke kravet helt. Men da Lærdal ligger helt nede ved fjorden, er det klart at man oppe i liene, især på steder med dårlig insolasjon, må få en tilstrekkelig lav vintertemperatur. Det viser sig også at Luster som ligger 500 m. o. h., har hele 160 dager med frost.

Her skulde altså i Årdal og videre i hele Indre Sogn være fullt op av steder med klima som tilfredsstiller disse krav.

I forbindelse med dette kan det være verd å peke på at samtlige forekomster av vill gran i Årdal og Indre Sogn finnes i en høide av noen hundre meter over havet. Granfeltet i Luster statsalmenning ligger 4—500 m. o. h., Grandotten og Granteigen i Luster ca. 200 m. o. h., og noget lignende er også høiden for Fresvikfeltet.

Dersom dette ikke skyldes innvandringshistoriske forhold, tyder det på at granen ikke trives i de laveste deler av Indre Sogn. Gløersen (1884) gav jordbunnsforholdene skylden. Meget av den beste jord er nemlig optatt av gårdene, og andre steder er barskogen utryddet. Bare i de bratte lier med mager jordbunn, bestående mest av grus, har barskogen klart sig, og slike steder passer som bekjent dårlig for granen.

Men ellers er det også en kjent sak at granen trenger sig inn og jamvel konkurrerer ut furuen på steder hvor den selv ikke kan bli til brukbart tømmer. Jordbunnen kan derfor vanskelig være den eneste årsak til den totale mangel på vill gran i de lavestliggende deler av disse bygder.

På den annen side er der også ting som tyder på at heller ikke klimaet er den avgjørende hindring, for det er en kjent sak at der finnes plantet norsk gran som vokser utmerket og sår sig selv flere steder på Vestlandet, hvor vintertemperaturen visstnok er meget høiere enn i de laveste strøk i Indre Sogn.

Dessuten kan nevnes at efter de opplysninger Det norske Skogselskap nettop har innhentet, har granen i Granteigen og Grandotten også en livlig foryngelse og



Fig. 31. Graner i Indre Ofredal ved Plassen, ca. 280 m. o. h. Juli 1929.

Fot. S. Ve.

spredning ved frø. Det samme er tilfelle i Luster statsalmenning (Gløersen 1884) og visstnok også i Fresvikfeltet.

Man ser således at granen i Ofredal og andre steder i Indre Sogn brer sig og vinner terreng. Det samme har den gjort på Voss (Selland 1906). Dette skulde tyde på at den ennå ikke har nådd sin maksimale utbredelsesgrense i dette strøk.

Da granen i Årdal ennå forekommer bare spredt og tilfeldig og øiensynlig holder på å bre sig, er det også lite man kan slutte sig til om dens høidegrense her. Men her finnes et par ting som tyder på at de øverste trær nærmer sig den mulige høidegrense. Toppskuddet på de graner som vokser høiest til fjells, ødelegges nemlig meget ofte (kfr. de høiestvoksende furuer). Disse trær formerer sig heller ikke med frø. Videre er det ved de foran nevnte målinger og ved boreriger godtgjort at disse trærs vekst er minimal. Ved boreriger har man funnet årringer så tynne at de ikke kan skjernes med blotte øie. Av de ytterste går det ofte 40—60 på en cm. Men når de allikevel har opnådd betydelig størrelse, kommer det av deres høie alder. En del av dem er minst 300—400 år.

De høiestvoksende graner i bygden er de to i Fleskenøshaugane, 816 m. o. h. Gran er i dialekten blitt til grøn (uttales grån), derav navnet Grønhamaren.

V. De edle lauvtræs høidegrenser og forekomst.

På gruskjeglene i dalsidene og i urer vokser en god del edle lauvtrær og varmekjære busker.

Lind (*Tilia cordata*) treffer man hyppig, især på solsiden. På nordvestsiden av Årdalsvatnet forekommer den et sted i slik mengde at den blir skogdannende. Mange steder danner ung lind tette kratt (»lindebas«).

I bratte ller, fra dens øvre grense og et stykke nedover danner lindens stamme (likesom bjerkens) en bue, særlig i »bas« (se fig. 32). Det buede parti er bare meget lengre. Ofte går det så vidt at lindestammene ligger nedover bakken langs jorden en 2—3 m. før de bøier sig op.

Årsaken til dette fenomen må være snetrykket. De unge lindeplanter er meget boielige og seige, og bøies ned av sneen når den synker sammen eller glir nedover. I den første tid kommer de til å vokse i denne stilling. Når de blir eldre og større, vokser der op mer eller mindre av loddrette skudd fra den nedliggende del (se fig. 33). Lind med denne slags voksemåte kalles i dialekten for »tolind« (av to = bergskår).

Lindens nuværende høidegrense har jeg på følgende steder funnet å være:

Årebru	238.4 m.	Moagaldane	275.9 m.
Linwiki	513.3 »	Ve	104.3 »*
Voldalsbergi	386.6 »	Eldegard	332.2 »
Avdalen	206.1 »	Hovland	430.2 »
Skøri	488.5 »	Bermållen	239.3 »
Hjelle	304.9 »		

Lindebast blev tidligere almindelig brukt til tau (Schübeler: Virid. norv. I), og i den anledning blev der sikkert hugget en hel del lind. På Heibergs museum i Ambla i Sogn finnes flere av de apparater (»togakjglor«) som blev brukt til å spinne disse tau med.

Ved roten av linden vokser der ofte rirkuler, lignende dem hos bjerk, osp og andre trær. De blir fremdeles benyttet til skaft på de foran omtalte sneler, fordi denne ved er myk og behagelig for hånden, samtidig som den er seig og sterk. Men da rirkulene ofte blir hugget av levende trær på rot, tar disse visstnok skade av denne bruk.

A 1 m (*Ulmus montana*) vokser på mange steder i bygden, men den vokser spredt og kan neppe noen steder sies å være skogdannende. Av de edle lauvtrær når den den største høide over havet. Jeg har målt dens høidegrense på følgende steder:

Asperheim	423.6 m.	Hjelle	376.4 m.
Nondal	459.0 »	—	254.7 »
Volldalsbergi.. . . .	386.6 »	Moagaldane	589.8 »
Skøri	488.5 »	Ve	243.5 »
Avdal.. . . .	506.5 »	Eldegard	748.0 »
Vetti	725.3 »	Hovland.. . . .	550.4 »
—	438.2 »		

I nødsår er almebark blitt brukt til menneskeføde (Schübeler: Virid. norv. I). Tradisjonen i bygden vet å fortelle at folk fra Farnes var helt opover til Vetti og flekket almebark i nødsårene i begynnelsen av forrige århundre. Den blev brukt i brød.

Dessuten blev almebark også brukt i flatbrødbakingen. Deig av hjemmeavlet bygg (som er det almindelige kornslag i bygden) egner sig lite til flatbrødbaking, da den er for lite seig. Leiven brister og går i stykker før den blir utkjevlet. Dette kan bøtes på ved å blande rug i byggen. Men i gamle dager avlet de mest bare bygg i Årdal, og å kjøpe rug hadde de ikke råd til eller vilde de ikke. Isteden flekket de almebark og lot den ligge i vann en natt. Da blev slimet i almebarken (Schübeler: Virid. norv. I) trukket ut. Så blev barken fjernet og vannet brukt til deigen, som da blev passende seig. Derfor talte man om å bruke almebark til »seiga« i flatbrødet. I Årdal blev dette gjort til ut i 1870-årene og tæret visstnok en del på almebestanden.

A sk (*Fraxinus excelsior*) finnes bare en fire-fem steder i bygden, mest på solrike plasser, f. eks. på Årebru (til 246.4 m. o. h.) og på Hæreid (til 288.5 m.), men den finnes også på skyggesiden av dalene, f. eks. på Hjelle (til 235.5 m.) og i Bogaviki.

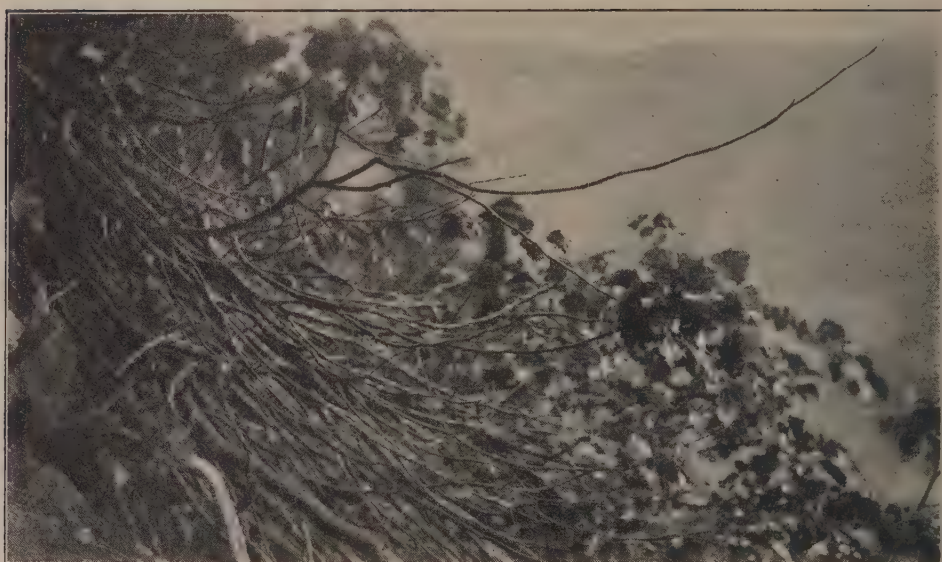


Fig. 32. „Tolind“ i Store Skøri ved gården Skøri, ca. 500 m. o. h. Juli 1929.

‡ Fot. S. Ve.

Hassel (*Corylus Avellana*) vokser over hele bygden, undtagen i Ofredalene. Jeg har målt dens høidegrense på følgende steder:

Årebru	372.6 m.	Vetti	427.4 m.
Linwiki	531.2 »	Hjelle	431.5 »
Nondal	222.2 »	Moagaldane	348.1 »
Fardal	420.2 »	—	568.4 »
Volldalsbergi.. . . .	544.9 »	Ve	225.3 »
—	484.3 »	Eldegard	511.5 »
Skøri	488.5 »	Hovland.. . . .	431.4 »

Den forekommer visstnok mest som forma *oblonga*. Men ved dens øvre grense har jeg aldrig sett nøtter. Det ser ut til at den ikke kan klare å frembringe frukt der. Tidligere blev den hugget en del til »bandestakar«. Nu for tiden hugges den til ved.

Disse fire treslag blir lauvet likesom bjerken og andre lauvtrær. Men man lar dem ikke forgrene sig så sterkt som bjerken, blandt annet av den grunn at der vokser meget lettere ut nye skudd fra stammen på dem. Man hugger hovedstammen av i større eller mindre høide, som regel minst 2 m. over jorden, og grenene



Fig. 33. En stor „tolind“ fra samme sted som foranstående billede. Juli 1929.

Fot. S. Ve.

hugges av nogenlunde tett inn til stammen (se fig. 34). Neste sommer vil der så vokse frem en hel masse nye skudd fra den øvre del av »stuv« (se fig. 35). Alm (likesom rogn, selje o. a.) blir dessuten »risa«, d. v. s. man hugger stammen og grenene omtrent som ved lauving. Men dette skjer i förknipa på vårparten før bladene er utsprungne. Grenene knekkes av i passende lange stykker og legges sammen i bunter (»pjaggar«) og bringes hjem. Det brukes nesten utelukkende til kuene, som eter knoppene, de tynneste kvistene og barken. Dette før (»ris«), iallfall av alm, regnes for å være meget nærende (sammenlign uttrykket »Raun føder, alm gjøder«). I sene vårer blir derfor almen hårdt hjemsøkt.

»Risingen« er også en gammel driftsmåte i bygden (Boiesen 1822).

Lauving og rising svekker selvsagt trærne meget, men dessuten gjør de skade derved at de i stor utstrekning hindrer frøproduksjon og gjenvekst. De nye grener som vokser ut igjen efter lauving og »rising«, blomstrer nemlig ikke de første årene hos disse treslag heller. De må likesom hos bjerken opnå en viss modenhet før de overtar denne funksjon. Men da man på disse trær hugger av samtlige grener, blir forholdet enda mer skjebnesvangert her enn hos bjerken, for her kommer i det hele tatt ikke frø de første årene efter amputasjonen.

Tiden er ellers forskjellig for de forskjellige trær. Lind begynner å sette frukt



Fig. 34. Lind som netop er lauvet. Hjelle, 10. juli 1929.
Fot. S. Ve.



Fig. 35. Alm som er lauvet for 2 år siden.
Hjelle, 15. juli 1929.
Fot. S. Ve.

4 år etter lauvingen, men ser ut til å få full fruktmengde først 7—8 år etter. Ask klarer sig med mindre tid. Den begynner å blomstre etter 2—3 års tid og har masser av frukt etter 4—5 år (se fig. 36). Den seneste er almen, som ikke blomstrer før grenene er 7—8 år gamle. Før den tid er dens grener ofte hugget på nytt. Derfor får en hel del alm praktisk talt aldri sette frukt. Som nevnt under omtalen av bjerken gjelder noe lignende også for basalskudd og planter som er vokset op av frø.

Disse forhold gjenfinnes ellers hos alle lauvtrær som brukes på denne måte. Om seljen sier således bøndene at den »palmar« ikke de første år etter lauvingen (»ei palma« = en racle, helst en moden fruktrakle).

Siden de edle lauvtrær også blir sterkest utnyttet nærmest gårdene, blir det trærne nærmest høidegrensen som produserer mest frø.

Av foran nevnte grunner vilde det sikkert ha en hel del å si for gjenveksten om noen trær i hver teig blev spart for lauving og »rising«, så de kunde få produsere frø i fred.

Likesom bjerk og furu plages de edle lauvtrær meget av beitingen, men da de nu for tiden omtrent ikke forekommer i kubeitene i dalbunnen og de mere godlendte deler av liene, blir det geitene som må bære skylden for denne ødeleggelse. I vinterhalvåret, når der er lite å finne av annen mat, holder de meget til på gruskjeglene og eter op alle de skudd og kvister de bare når i. Mange steder står det tett av skudd i grusen, men bare meget sjelden får de vokse op til trær.

Ved større grender og nærmest gårdene er de ofte utryddet helt ned mot havnivået.

Mange steder er sikkert høidegrensen også senket. Dette siste er særlig tilfelle ved de høiest liggende gårder og ved vårstøler, da disse nettop ligger i denne høide.

I det følgende skal omtales noen av de varmekjære trær og busker som er mer sjeldne.

Villapal (*Pyrus Malus*) finnes noen steder i bygden. Ved Årebru i Seimsdal står et tre tett ved sjøen. På Hæreid vokser et i ca. 25 meters høide og på Volldalsbergi fant jeg et ungt tre 347.9 m. o. h. I Linviki blev hugget et gammelt tre for noen år tilbake.

Viburnum Opulus (»beinved«) vokser flere steder, men i liten mengde. Den er funnet på følgende steder: Indre Ofredal (573.3 m. o. h.), Volldalsbergi (347.9 m. o. h.), Hjelle (332.1 m. o. h.), Ve (225.3 m. o. h.) og Eldegard (511.5 m. o. h.).

Den blir meget efterstrebt av geitene, og som regel finner man bare forkrøblede, ødelagte skudd.

Rhamnus Frangula («villhegg») finnes i Mjøen ved Farnes og på Timberbakkane rett overfor Moa (84.2 m. o. h.). Et utkok av barken i melk er blitt brukt av bygdens folk mot gulsott.

Daphne Mezereum («tybast») er funnet mellom Støls Maradal og Midt Maradal langt nede i hoveddalens lier. Tidligere vokste den også andre steder i bygden (på Hæreid og på Hjelle). Bøndene påstår at geitene dør når de eter av bladene og kvistene.

Svartor (*Alnus glutinosa*) vokser på våtlendt jord nær sjøen i Seimsdal og Vikadal.

Den høide hvortil disse tre- og buskeslag vokser, er også sterkt avhengig av de lokale forhold. Fjellskråninger, loddrette berg, urer og skred stiller svært mange steder uoverkommelige hindringer i veien for dem, så de på ingen måte får vokse så høit som de ellers kunde ha gjort om disse hindringer hadde vært borte. Når man videre ser hvilken innflytelse gårdsdriften og beitningen har, skjønner man at deres empiriske høidegrense avviker meget sterkt fra den klimatiske, og at de på meget få steder nærmer sig den virkelige klimatiske høidegrense. Om man derfor forsøker å regne ut de øvre grenser, får man for lite av gode tali å bygge på.

Den store forskjell på insolasjonen på solsiden og skyggesiden i dalene gjør at høidegrensen ligger meget lavere på sydsiden enn på nordsiden, og forskjellen er meget større her enn for bjerkeskog- og furugrensen. Sammen med beitning gjør den dårlige insolasjon på sydsiden at disse plante-slag mangler helt på lengre stykker.

For linden får man av disse grunner bare en virkelig god høide med eksposisjon mot syd (Linviki 513.3 m. o. h.), og med eksposisjon mot nord er her ingen. Med eksposisjon mot nord finnes her neppe lind høiere enn til 250 m. o. h.

Alm vokser på et par steder med heldig insolasjon usedvanlig høit (Vetti 725.3 m. o. h., eksp. mot sydøst; Eldegard 748.0 m., eksp. mot sydvest), men på skyggesiden har man neppe noe tre som representerer den egentlige høidegrense. En alm på Ve i en høide av 243.5 m. o. h. (eksp. mot nordøst) når visstnok ikke den naturlige høidegrense.

Noenlunde det samme gjelder også for de andre av disse trær og busker.

Det vil derfor være klart at tallmaterialet er for lite og for uensartet til utregning av de øvre grenser i strøket.

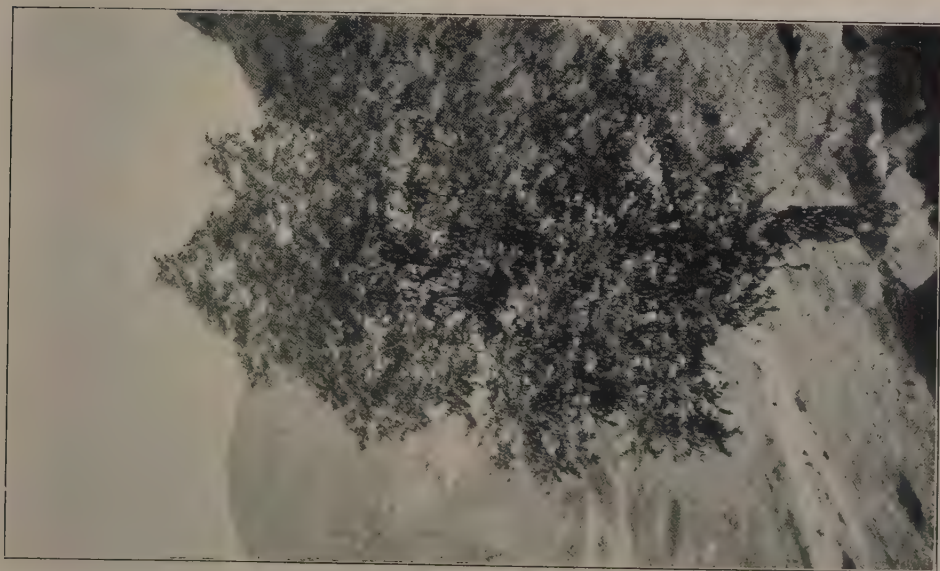


Fig. 36. Ask, lauget for 4 år siden, med rik fruktsetning.
Ved Hjelle, 15. juli 1929.
Fot. S. Ve.

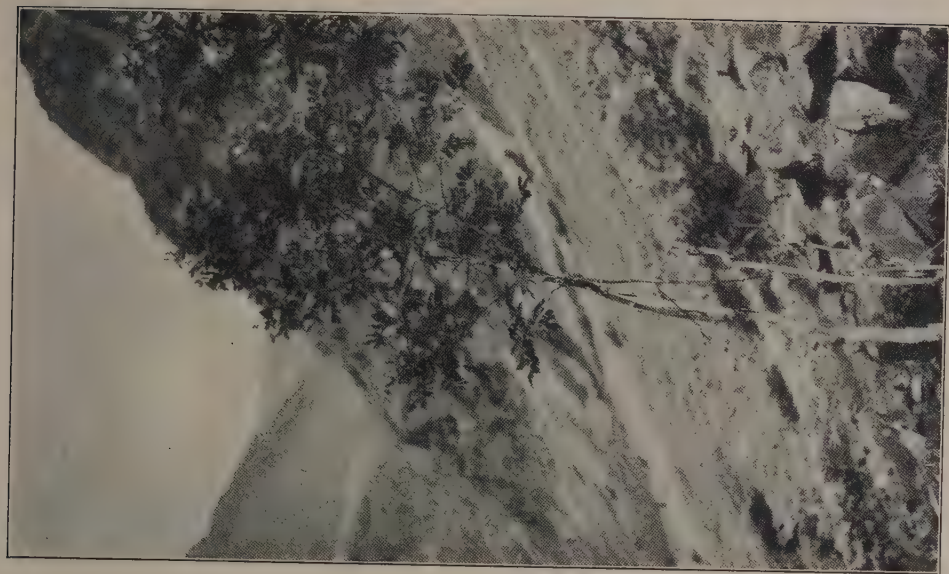


Fig. 37. Ung ask med rik fruktsetning. Ved Hjelle,
15. juli 1929.
Fot. S. Ve.

VI. Gråoren i Årdal.

Vi har nu hørt om hvorledes bjerk, furu og de edle lauvtrær er blitt utryddet i dalbunnen, på gruskjeglene og opefter liene. Men disse strøk er ikke blitt stående uten trevekst. Da de andre trær var borte, bredde gråoren (*Alnus incana*) sig, og den kunde ingen stanse eller ødelegge. Jo mer man hugger og kutter på den, desto bedre synes den å trives. Den lauves nemlig en masse, men når bare stubben hugges av ved roten etterpå, vokser den op igjen frodigere og tettere for hver gang. Etter 4 års forløp er skuddene ofte ca. 3 m. høie, og så lauves der og stubberyddes på nytt. Derimot vokser den langt dårligere op igjen dersom stubbenene blir stående.

Beitningen hindrer den heller ikke. Kuene biter nok av småskudd i gresset, geitene forsyner sig av bladene og gnager bark av en del stammer, men det monner ikke. Oren vokser op igjen med masser av basale stammeskudd (Nordhagen 1928) og dessuten en hel del ekte rotskudd, dannet av adventivknopper (Peterson 1920). At det er ekte rotskudd, kan man lett overbevise sig om. På steder med en del småskudd fra litt løsere jord kan man bare ta og rykke op et av de største. Da vil som regel en to-tre andre følge med på teglene man river op (se fig. 39). For to år siden laget man en fotballplass i Veshagen og fjernet en hel del or. Man grov da mange steder op flere kjerr som vokste på samme tegle, ofte en 8—10 m. bortover.

Videre forteller bønder som har forsøkt å utrydde or på natureng ved å knuse røttene, at man må passe på å gjøre dette i barfrost, ellers vokser der op igjen en hel krans av ekte rotskudd omkring hver rot, fra de tegler som er slått av. — På denne måte har oren bredt sig.

Men også hos dette treslag må de basale stammeskudd (og likedan de ekte rotskudd) bli 8—10 år gamle før de bærer frukt, og innen den tid blir de som regel hugget på nytt. Foryngelse ved frø blir det på slike steder altså ikke tale om.

I hoveddalens bunn (se fig. 40) og delvis i den nedre del av liene og i de to sidedaler Seimsdal og Fardal er oren enerådende over store arealer. I Fardal



Fig. 38. Fem år gammel oreskog med tre-fire meter høje træer. Hagøy ved Timbersletten. Juli 1929.
Fot. S. Ve.



Fig. 39. Or med ekte rotskudd. Juli 1929.
Fot. S. Ve.



Fig. 40. Oreskogen dekker dalbunnen hvor der før var skog av bjerk og furu.
Veshagen, 8. august 1929.
Fot. S. Ve.

vokser den i dalbunnen på østsiden nesten til stølen Stokkeset. Den strekker sig også som tett bestand et stykke op i lien til ca. 750 m. o. h. Her kan man også se hvorledes bjerken er blitt utryddet i kubeitene mens oren og eineren holder sig, enda de begge to er blitt brukt til ved i stor utstrekning. Først inne på selve stølsbøen ved selene gir de tapt. Oren må ellers gi op litt tidligere her enn eineren.

Men det finnes allikevel en virksomhet som også stagger gråoren i dens fremmarsj, og det er utmarksslåtten. Tidligere blev her slått en masse i utmarken, både i hoveddalen og sidedalene, både på flatere, godlendte steder og i de ulendte lier. Selv på steder hvor man ikke kunde rake med rive engang for stein og stubber, slo man. Man slo med stutturv og sopet høiet sammen med hånden («skar i neve»).

På alle disse steder blev en masse små skudd både av or og andre treslag hugget av hvert eneste år. Derved blev skogen holdt borte.

At dette virkelig var årsaken, ser man derav at skogen vandrer inn igjen når slåttten opphører. I den senere tid er nemlig største delen av disse utslåtter blitt nedlagt, og en 8—10 år efter vokser or og andre treslag så tett at gresset praktisk talt forsvinner.

Ved siden av å stanse oren har altså utmarkslåtten også vært med på å utrydde andre treslag.

Noget annet som også kan være leit for gråoren, er insektherjinger. For ca. 30 år siden var oren i Veshagen sterkt angrepet av insekter. På tørrere mark blev bladene ødelagt tidlig på sommeren, så hele skogen stod brun av tørre blad. Bare på fuktig jord ved bekkene holdt trærne og buskene sig noenlunde grønne. Angrepet skyldtes visstnok den stripete orelausvill (Galleruca lineola) som herjer meget på Vestlandet (T. H. Schøyen 1913). Men da så angrepet efter mange år gav sig, vokste oren og bredte sig meget sterkt.

Videre dør oren for tiden ut i stor utstrekning øverst i Fardal, men årsaken til dette var det mig umulig å opdage.

Til tross for alle disse hindringer har altså gråoren bredt sig over alt hvor jordbunnen er noenlunde rimelig, efter hvert som de andre treslag blev utryddet. Det er bare de aller tørreste terrasser og »elvegrandar« med jordbunn av kvartssand og rullestein den ikke greier, særlig hvis beitningen samtidig også er sterk.

VII. Periodisitet i gjenveksten.

I 1892 fantes der omtrent ikke gjenvekst av bjerk på Vettismorki. Den foryngedes ikke ,hverken ved frø eller basale stammeskudd (F e r a g e n. Indberetninger til Skovdirektøren). Men om man nu ser på bjerken på Vettismorki, vil man finne en voldsom ettervekst helt fra stølen og like til skoggrensen.

I lien ovenfor gården Øvre Ofredal var der før 60—70 år tilbake lite bjerkeskog, men nu vokser bjerken tett og frodig helt til man nærmer sig skoggrensen.

I Ofredal kan det hende at skogen delvis var blitt uttynnet ved hugst, f. eks. ved den før omtalte uthugst av en del fjellfuru til tjæreved. Etterpå blev der bedre plass for bjerken. Men at hugsten på selve bjerken hadde vært stor nok til å utrydde eller uttynne bjerkeskogen i denne li, er lite trolig. Iallfall er det et faktum at bjerken er vokset op igjen, så skogen nu er mange ganger tettere og frodigere enn den var da.

Også andre steder i bygden taler folk om perioder med god og dårlig ettervekst av bjerk, og disse synes mange steder å være helt uavhengige av hugst og beitning.

I alle tilfeller må forholdene i den øvre del av Vettismorki være uavhengige av menneskene og deres husdyr.

Lignende perioder ser det ut til at man også har hos furu. Som påvist under omtalen av furugrensen er gjenveksten av furu på Vettismorki meget bedre nu enn i 90-årene, og det av furuspinneren herjede område ved Moa hadde absolutt ingen ettervekst mellom 1900 og 1920, enda der var frøtrær nok i nærheten. Men nu vokser her en masse furuplanter. Likedan vokser furuen, efter bondenes utsagn, meget bedre op igjen også mange andre steder i bygden nu enn den gjorde før 20—30 år siden. Lignende perioder skal man også ha hatt tidligere.

Det synes således å være en periodisitet til stede. Men årsaken er det vanskelig å si noe om.

Frøsetningen kan ha meget å si. At furuens fromengde og frøkvalitet varierer meget, er en kjent sak, særlig i større hoider (H a g e m 1917). Men også bjerkens

frømengde varierer meget (Resvoll-Holmsen 1918). Særlig skulde det, efter opplysninger jeg har fått av folk i bygden, være et par usedvanlig rike frøår for bjerk ca. 1900.

Det er mulig at disse forhold også har litt å si for skog- og tregrensens høide over havet. De store masser av ung bjerk uten iblanding av eldre som man har ved skoggrensen på Vettismorki og flere steder i Ofredal, tyder på at skoggrensen her holder på å heve sig på grunn av den sterke gjenvekst man har hatt iallfall den siste menneskealder.

■

VIII. Undersøkelsens praktisk-økonomiske konsekvenser.

I avsnittet om furuen har jeg påvist at *f u r u s k o g e n* er blitt utryddet over forholdsvis store strekninger i bygden. På disse steder blev det altså slutt med tømmerhugsten, og bygdens inntekter av trelastsalg blev tilsvarende redusert. I stedet øket lauvingen og kreaturmengden. Etterat man i 1870-årene hadde fått marked for ekte geitost i byene, tiltok geiteholdet meget sterkt. Men derved blev *b j e r k e s k o g e n* også for sterkt beskattet til trøss for at bjerken som regel hadde bredd sig der furuen var utryddet. I de lavestliggende deler av bygden, nærmest gårdene måtte den litt efter hvert vike, og flere steder så det også ut til at liene skulde bli ryddet for bjerkeskog. Dermed avtok utbyttet også av dette treslag. Oren som før en stor del inntok bjerkens plass i dalbunnen og den nederste del av liene, erstatter dårlig bjerken både som vedskog og lauvskog betraktet. Enkelte mindre strekninger blev også i de lavestliggende deler av bygden stående helt uten skog.

Man ser således at skogens avkasting stadig er blitt forminsket. De mer verdifulle treslag er i stor utstrekning blitt utryddet og mindre verdifulle treslag har inntatt deres plass, hvis da ikke stedet er blitt helt skogbart. Det så derfor en tid ut til at store deler av bygden før eller senere vilde bli helt skogbare.

At skogødeleggelsen er til stort økonomisk tap for vedkommende bønder, sier sig selv. Dessuten øker avskogingen skredfaren. Der blir for lite trerøtter til å holde på jordlagene i de bratte ller. Om skogen hadde vært tettere, vilde visstnok en del utrasinger og ødeleggelse av dyrket jord være blitt forhindret. Skogødeleggelsen gjør det også verre å utnytte fjellbeitene ved stølsdrift.

I den seneste tid er der heldigvis kommet en bedring i disse forhold. I de siste 20—30 år er forståelsen av skogens verdi øket. Man er begynt å verne om skogen mer enn før, og en del bønder er sluttet med geiteholdet for å spare den.

Et annet forhold som virker heldig, er det at man forer creaturene bedre enn før. Så sent som for 80—100 år siden var det om å gjøre å holde liv i flest mulig

kreaturer. Man drev derfor den rene sulteforing, og havnegangene blev utnyttet til det ytterste. Da vinteren her er meget mild og i de lavestliggende deler av bygden med usedvanlig lite sne, kunde creaturene gå lenge ute om høsten og komme tidlig på havnegangene om våren. Geitene som er meget hårdføre dyr, fant ofte sin næring i det fri praktisk talt hele vinteren. Men selv om jorden er snebar, er der lite næring å finne i vinterhalvåret utenom knopper, tynne kvister og bark på busker og trær. Følgen var at en stor del av gjenveksten i bygdens lavestliggende deler blev ødelagt. Nu er man derimot gått over til å fore godt og fore mer inne. Man er nemlig blitt klar over at dette lønner sig. Man får både mer melk og mer kjøtt på den måten. Geiter som har beitet meget ute om vinteren, melker mindre også om sommeren. Som tidligere nevnt, er det dessuten heldig at man for en stor del er sluttet med utmarkslått. At mange husmannsplasser er blitt nedlagt, gjør også skogødeleggelsen mindre. Videre ser det ut til at den nye jordlov (av 1928) vil komme til å forminske lauvingen. Husmennene har tidligere betalt en større eller mindre del av jordleien med arbeid, f. eks. lauving. Men efter jordloven kan de nu betale hele leien i kontanter om de ønsker det. Og da det som regel er mangel på arbeidere til lauvingen («lauvkarar»), blir resultatet at man lauver mindre.

Alt dette gjør at avskogingen mange steder er stanset, og andre steder øker skogen igjen. Stort sett tror jeg derfor at gjenveksten nu erstatter hugsten, selv om enkelte gårder visstnok ennu beskatter sin skog for sterkt.

Men skogen kunde sikkert økes meget fort her inne. Jordbunnen er for en stor del god, og klimaet er meget heldig for skogvekst. Kunde man derfor slutte med geiteholdet og lauvingen, vilde det ikke vare lenge før bjerkeskogen stod tett og høi i liene. Å få furuskogen op igjen vil sikkert ta lenger tid og kreve større offer. På de fleste steder måtte man gå til planting. Uten slik hjelp vilde det ta altfor lang tid for furuen å innvandre igjen.

I tilfelle av planting kan det bli spørsmål om å velge gran istedenfor furu. Men da er der et par forhold man bør være opmerksom på. De som påstår at granen (*Picea excelsa*) har nådd sin maksimale utbredelsesgrense i Norge, har hevdet at det er lite økonomisk å plante gran i de landsdeler hvor den ikke vokser vill. Det sier sig også selv at i disse strøk vilde granen da ikke kunne klare sig i konkurranse med andre treslag. Men for Årdals vedkommende er det foran påvist at granen trives godt og sår sig selv iallfall i en midlere hoide over havet (fra ca. 300 til 700 m. o. h.). I denne hoide vil det visstnok være fordelaktig å plante gran, iallfall der jordbunnen også passer. Men derimot er det ikke sikkert at klimaet er heldig for granen i de lavestliggende deler av bygden. Som foran påvist,

ser det nemlig ut til at man har for høi temperatur i vinterhalvåret. Da jordbunnen også for en stor del består av sand og grus, vil det der sikkert være mer fordelaktig å plante furu.

Men det viser sig å være vanskelig for bøndene å slutte med geiteholdet. Det er visstnok uråd for de fleste bønder i Årdal å skaffe sig så meget kontanter ved andre driftsmåter, iallfall ikke så lenge avsetningsforholdene for landbruksprodukter er så vanskelige i distriktet. Saueavl en som er meget mindre farlig for skogens gjenvekst enn geiteholdet, lønner sig dårligere her inne. En av årsakene til dette er at en hel del sauer kommer bort i fjellet. De går ikke så ofte hjem til stolene som geitene og blir derfor mer utsatt for rovdyr. De er heller ikke så flinke til å berge sig mot disse fiender som geitene. Dessuten tuller ofte hele flokker sig bort utpå høstparten, så det mangel gang er uråd å finne dem igjen. De blir gående til sneen kommer og de fryser og sulter ihjel.

Dette forhold kunde visstnok rettes på en hel del ved at bøndene sluttet sig sammen og holdt gjæter. En gjætergutt med en buhund til hjelp på hver større støl vilde sikkert kunne berge de fleste av de sauer som kommer bort i fjellet. Derved vilde saueavl bli meget mer lønnsom enn nu, selv om den visstnok ikke kunde skaffe bøndene så mange kontanter som geiteholdet.

Men i det lange løp vilde det sikkert lønne sig å gå over til saueavl. Bjerk og andre lauvtrær vilde vokse meget godt op igjen i liene. I avsidesliggende og mer ulendte ller som vanskelig kan brukes til sauebeiter, kunde man med held plante furu uten innhegning.

Men selv om man ikke slutter med geiteholdet og lauvingen, bør man være opmerksom på forholdet med frøsetningen. Som foran påvist, setter alle trær som blir lauvet, meget mindre frø enn de som blir spart. Derfor tror jeg sikkert det vilde ha meget å si for gjenveksten om en del kraftige trær i hver teig blev spart for lauving.

Ved stolene er også avskogingen stort sett stanset de siste år på grunn av nedgangen i kreaturmengden. Ved nogen av stolene ser man store ller med ung bjerkeskog, og der øker da skogen igjen. Ved de foran omtalte nedlagte stoler i Moadal og Rausdal vokser skogen op igjen i stor utstrekning. Andre stoler ødelegger fremdeles mer bjerk enn der vokser op igjen.

Men vedhugsten kunde forholdsvis lettviint innskrenkes enda mer ved å bruke torv til brensel. Ilttil har man nemlig brukt svært lite torv, og så lenge man bruker åpne gruer i selene, vil man ikke kunne lage fin geitost med torv til brensel. Den fine aske («fonn») av torven vil nemlig fyke op i

pannen og skjemme osten ut. Bare det at man løfter pannen av komfyren når osten er ferdigkokt, så komfyren blir stående åpen en stund, skal være nok til å skjemme osten en del. Men de bønder som har anskaffet både komfyr og støpejernspanne, skulde kunne lage kvalitetsvare også med torv som brensel. Disse panner løftes nemlig ikke av komfyren, og derfor kan det ikke komme aske ut i rummet under ystingen. Og når bønden ennå ikke er begynt med torv, kommer det for en stor del av at de ikke er blitt fortrolige med bruken. Skogrådet og de kommunale autoriteter burde derfor sørge for opplæring i behandlingen av torv. Ved almindelig bruk av torv vilde man kunne spare de subalpine bjerkeskoger så meget at bjerken kunde vokse op igjen på de heldigst stillede strekninger ved stølene.

Alt i alt ser det altså ut til at skogødeleggelsen i Årdal er sluttet, og med god vilje og omtanke vil årdølene i en overskuelig fremtid kunne rette en hel del på det som tidligere generasjoner har ødelagt.

Litteratur.

I listen er ikke medtatt de store klassiske mellemeuropeiske avhandlinger om skoggrenser og tregrenser. Jeg henviser her til de utførlige litteraturfortegnelser hos Fries, Tengwall, Hagem og H. Resvoll-Holmsen.

Ahlmann, H. W.: son: Geomorphological Studies in Norway. (Geografiska Annaler 1919).

—»— Das Utle-Tal in Jotunheim, Norwegen. (Zeitschrift für Geomorphologie 1927).

Barth, J. B.: Elg-Fakta. Den norske Forstforenings Aarbog 1884.

Blytt, A.: Om Vegetationsforholdene ved Sognefjorden. (Christiania 1869).

Boiesen, U. F.: Bidrag til en topografisk Beskrivelse over Leirdals Præstegjeld. (Budstikken. Nr. 33—34. Christiania 1820).

—»— Vettisgjelen. (Hermoder. Nr. 13. Christiania 1822).

Dokumenter og brever fra Årdals kopperverk. (Statsarkivet, Bergen).

Enquist, Fredrik: Studier över samtida växlingar i klimat och växtlighet. Sv. Geogr. Årsbok. Lund 1929).

Fries, Thore C. E.: Björkskogsgränsens höjdläge inom Tromsø amt. (Tidsskrift f. Skogbruk. Kristiania 1921).

—»— Botanische Untersuchungen im nördlichsten Schweden. (Akad. Avhandl. Uppsala 1913).

—»— Några kritiska synpunkter på skogsgränsproblemet. (Sv. Bot. Tidskr. Bd. 12. Stockholm 1918).

Gløersen, A. T.: Vestlandsgranen og dens Indvandringsveie. Forstforen. Aarbog Christiania 1884).

Gunnarsson, J. G.: Monografi över Skandinavien Betulæ. (Malmø 1925).

Hagem, O.: Furuens og granens frøsetning i Norge. (Medd. Nr. 2 fra Vestl. forstl. forsøksstat. Bergen 1917).

Helland, Amund: Norges Land og Folk. Nordre Bergenhus Amt I. (Kristiania 1901).

—»— Trægrænser og Sommervarmen. (Tidsskr. f. Skogbruk. Kristiania 1912).

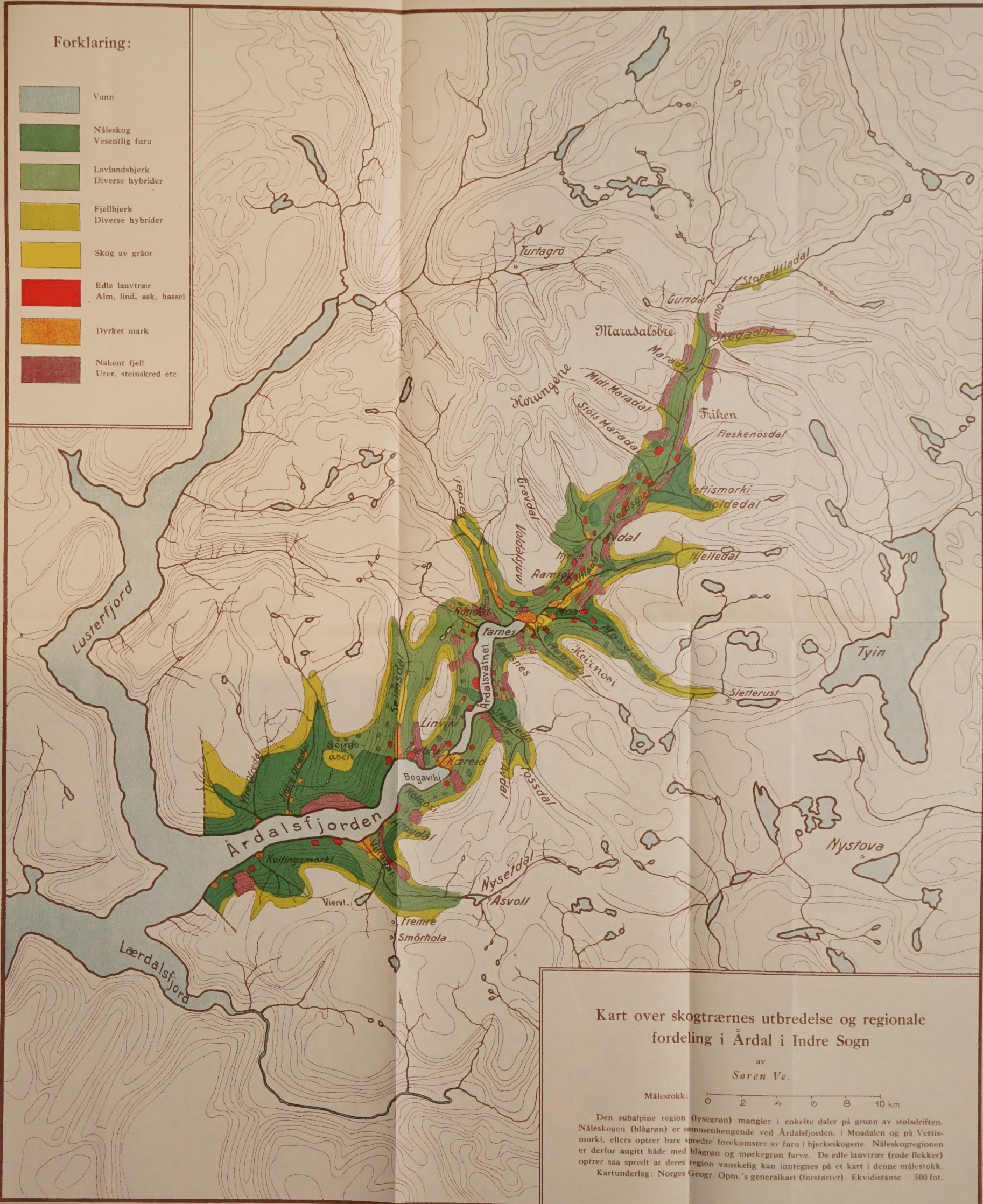
Indberetninger til Skovdirektøren 1883—1902. (Christiania).

Nedbøriakttagelser i Norge. Tilleggshefte til Årbok XXV, 1919 og Tilleggshefte til Årgang XXXIII, 1927. (Det norske meteorol. Institutt. Oslo).

- Nordhagen, Rolf: Die Vegetation und Flora des Sylenegebietes. (Vid.skaps. Akad. Oslo 1928).
- Petersen, O. G.: Forstbotanik. (Kjøbenhavn 1920).
- Rektstad, J.: Fra indre Sogn. (Norges Geol. Und.søk. Aarb. 1903).
- Resvoll-Holmsen, Hanna: Fra fjeldskogene i det østenfjeldske Norge. (Tidsskr. f. Skogbruk. Kristiania 1918).
- Rasch, A. W.: Et bidrag til Lærdals prestehistorie. (Tidsskr. utg. av Historielaget f. Sogn. 1. hefte. Ambla i Sogn 1910).
- Schübeler, F. C.: Viridarium norvegicum I. (Christiania 1886).
- Schøyen, T. H.: Om skadeinsekter og snyltesopp paa skogtrærne i 1913. (Skogdirektørens indberetning. Kristiania 1914).
- Selland, S. K.: Om vegetationen paa Voss og Vossestranden. (Nyt Mag. f. Naturv. Bd. 44. Kristiania 1906).
- Smith, Harald: Vegetationen och dess utvecklingshistoria i det centralsvenska högfjällsområdet. (Norrl. Handbibl. IX 1920).
- Sokolowski, Marjan: O górnej granicy lasu w Tatrach. (Kraków 1928).
- Sylvén, Nils: Den nordsvenska tallen. (Skogsvårdsfören. Tidskr. Stockholm 1916).
- »— De svenska skogsträden I. (Stockholm 1916).
- Tengwall, Tor Åke: Die Vegetation des Sarekgebietes. (Stockholm 1920).
- »— Iakttagelser över fjällbjörkens övre begränsning och ekologi i Sveriges nordliga Lappmarker. (Sv. Bot. Tidskr. Bd. 10. Stockholm 1918).
- Øyen, P. A.: Klima und Gletscherschwankungen in Norwegen. (Zeitschrift für Gletscherkunde. Bd. I. Berlin 1907).

Forklaring:

-  Vann
-  Nåleskog
Vesentlig furu
-  Lavlandsbjerk
Diverse hybrider
-  Fjellbjerk
Diverse hybrider
-  Skog av gråor
-  Edle lauvtrær
Alm, lind, ask, hassel
-  Dyrket mark
-  Nakent fjell
Urer, steinskred etc.



Kart over skogtrærnes utbredelse og regionale fordeling i Årdal i Indre Sogn

av
Søren Ve.

Målestokk: 0 2 4 6 8 10 km

Den subalpine region (lysegrøn) mangler i enkelte daler på grunn av stølsdriften. Nåleskogen (blågrøn) er sammenhengende ved Årdalsfjorden, i Moadalen og på Vettismorki, ellers opptrer bare spredte forekomster av furu i bjerkeskogene. Nåleskogregionen er derfor angitt både med blågrøn og mørkegrøn farve. De edle lauvtrær (røde flekker) opptrer saa spredt at deres region vanskelig kan inntegnes på et kart i denne målestokk.

Kartunderlag: Norges Geogr. Opm.'s generalkart (forstørret). Ekvidistanse 500 fot.

